

Modulhandbuch für den Studiengang

Master MML





Mathematik

Signalverarbeitung (CS3100, SignalV)	1
Bildverarbeitung (CS3203, Bildverarb)	3
Computergrafik (CS3205-KP04, CS3205, CompGrafik)	5
Statistische Mustererkennung (CS4220, SME)	7
Ubiquitous Computing (CS5159, UbiqComp)	ç
Graphentheorie (MA3445-KP04, MA3445, Graphen)	10
Numerische Lineare Algebra (MA4041, NumLinAlg)	12
Überlebenszeitanalyse (MA4100, UeberlAna)	13
Integralgleichungen (MA4200, Integral)	14
Biosignalanalyse (MA4330, BioSA)	15
Zeitreihenanalyse (MA4341, Zeitreihen)	16
Chaos und Komplexität biologischer Systeme (MA4400, CKBS)	17
Nichtlineare dynamische Systeme (MA4405, NLinDynSys)	19
Approximationstheorie (MA4410, Approx)	21
Mathematik Linearer Inverser Probleme (MA4420, MathInvPro)	22
Approximation auf Sphären (MA4430, ApproxSph)	23
Evolutionary Dynamics (MA4451, EvoDyn)	24
Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (MA4452, EvoGameTh)	25
Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (MA4453, EvDyPopEco)	26
Evolutionary Dynamics: Game Theory (MA4454, EvDyGameTh)	27
Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP04, MA4500, MatheBildv)	28
Wavelet-Theorie (MA4510, Wavelet)	30
Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610, StochPrzMd)	31
Markov-Prozesse (MA4611, MarkovProz)	32
Numerik dynamischer Systeme (MA4612, NumDynSyst)	33
Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (MA4614, NumMethPDE)	34
Numerik stochastischer Prozesse (MA4615, NumStochPr)	35
Höhere Numerik (MA4616, HoehereNum)	36
Stochastische Differentialgleichungen (MA4617, StochDiff)	37
Einführung in stochastische partielle Differentialgleichungen (MA4618, EinfSPDEs)	38
Fourier-Analysis (MA4630, FourierAna)	39
Matrixalgebra (MA4650, MatrixAlg)	40
Prognosemodelle (MA4660, PM)	42
Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661, GenEpi2)	43
Kombinatorik (MA4670, Kombi)	45
Algebra (MA4675, Algebra)	46
Angewandte Analysis (MA4700, AngewAna)	47
Funktionalanalysis (MA4710, FunkAna)	48





Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (MA4720, ORiBanachR)	49
Fraktale Geometrie (MA4740, FraktGeo)	50
Differenzialgeometrie (MA4800, Diffgeo)	51
Elliptische Funktionen (MA4801, EllipFunk)	52
Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (MA4802, RelatiTheo)	53
Zahlentheorie (MA4803, Zahlentheo)	54
Spezielle Funktionen (MA4804, SpeFunktio)	56
Test- und Schätztheorie (MA4940, TestSchetz)	58
Multivariate Statistik (MA4944, MultivStat)	59
Nichtparametrische Statistik (MA4947, NichtpStat)	60
Logistische Regression (MA4950, LogRegress)	61
Lineare Modelle (MA4960, LinModelle)	62
Verallgemeinerte Lineare Modelle (MA4962, VLModelle)	63
Versuchsplanung und Varianzanalyse (MA4970, VplVarianz)	64
Praktikum Mathematik (MA5008, PraktMathe)	65
Master-Seminar Mathematik (MA5009-KP04, MA5009, MSMathe)	66
Bildregistrierung (MA5030-KP04, MA5030, Bildregist)	67
Numerik der Bildverarbeitung (MA5032-KP04, MA5032, NumerikBV)	69
Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034-KP04, MA5034, VariPDE)	71
Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129, SemGenEpi)	73
Ausgewählte Stochastische Prozesse (MA5610, StochPrz2)	74
Masterarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften (MA5990-KP30, MA5990, MaArbMML)	75
Inverse Probleme bei der Bildgebung (ME4030-KP04, ME4030, InversProb)	76
Quantenphysik der medizinischen Diagnostik und Therapie (ME4040, QDT)	78
Humangenetik (MZ4373-KP03, MZ4373, HumGen)	80
Fachübergreifende Kompetenzen	
Agiles Projektmanagement (EC4020-KP04, EC4020, Prjktmng)	81
Projektmanagement MML (MA5330, ProjMML)	83
Englisch (PS1030-KP04, PS1030, Engl)	84
Wissenschaftliche Lehrtätigkeit (PS5810-KP04, PS5810, WLehrKP04)	85
StartUp und New Business (PS5830-KP04, PS5830, StartUp)	86
Life Sciences	
Artificial Life (CS5410, ArtiLife)	88
Physiologie (MZ2200-MML, PhysioMML)	89





Bildgebende Systeme

Elemente der Audio- und Bildcodierung (CSS255, AudioBild)	90
Wahlpflichtprojekt Bildgebung (ME3520-MML, WPPrBildg)	91
Informatik	
Robotik (CS2500-KP04, CS2500, Robotik)	92
Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700, DB)	92
Codierung und Sicherheit (CS3050-KP04, CS3050, CodeSich)	
Non-Standard Datenbanken (CS3202-KP04, CS3202, NDB)	96 98
Algorithmik (CS4000, ALG)	100
Komplexitätstheorie (CS4003, Komplex)	102
Computeralgebra (CS4018, CompAlgebr)	103
Spezifikation und Modellierung (CS4020, SpezMod)	104
Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (CS4330-KP04, CS4330, BAVIS)	105
Autonome Lernende Agenten (CS4385-KP08, CS4385, ALA)	107
Neuroinformatik (CS4405-KP04, CS4405, NeuroInf)	109
Molekulare Bioinformatik (CS4440-KP04, CS4440, MolBioInfo)	111
Web and Data Science (CS4513-KP12, CS4513, WebScience)	112
Modulteil: Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (CS5130 T, OntoDBa)	114
Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (CS5130-KP04, CS5130, OntoDB)	116
Web-Mining-Agenten (CS5131-KP08, CS5131, WebMining)	118
Organic Computing (CSS150-KP04, CSS150, OrganicCom)	120
Sprach- und Audiosignalverarbeitung (CS5260-KP04, CS5260SJ14, SprachAu14)	121
Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (CS5275-KP04, CS5275, AMSAV)	123
Artificial Life (CS5410, ArtiLife)	88
Seminar Maschinelles Lernen (CS5430, SemMaschL)	125
Seminar Neuro- und Bioinformatik (CS5440-KP04, CS5440, SemNeurBio)	126
Maschinelles Lernen (CS5450-KP04, CS5450, MaschLern)	127
Nichtlineare dynamische Systeme (MA4405, NLinDynSys)	19
Sampling in der Signalanalyse (MA4640, SampSignal)	129
MML/Life Science	
	120
Biochemie 1 (LS2000-MML, Bioche1MML)	130
Biophysikalische Chemie (LS2300-KP08, LS2301, BPCKP08)	131
Biophysikalische Chemie (LS2300-MML, LS2300-KP04, BPCMML)	133
Biochemie 2 (LS2510-MML, Bioche2MML)	135
Einführung in die Strukturanalytik (LS3500, EinStrukAn)	136
Modulteil LS4020A: Kristallographie (LS4020 A, StrAnaKris)	138



166



Modulteil MZ4120 B: Neurowissenschaften 2 (MZ4120 B, BiomNeuro2)

Modulteil LS4020B: NMR-Spektroskopie (LS4020 B, StrAnaNMR)	140
Modulteil LS4020C: Einzelmolekülmethoden (LS4020 C, Einzelstru)	142
Modulteil LS4020D: Mikroskopische Methoden und Anwendung (LS4020 D, StrAnaMikr)	144
Strukturanalytik (LS4020-MLS, StrAna)	146
Theoretische Physik 2 (ME2050, TheoPhys2)	148
Modulteil MZ4120 A: Infektionsbiologie (MZ4120 A, BiomInfecb)	150
Medizinische Zellbiologie 1 (MZ5110, MZB1)	152
Modulteil MZ5110 A: Immunologie (MZ5110 A, MZB1Almmu)	153
Modulteil MZ5110 B: Neurowissenschaften 1 (MZ5110 B, MZB1BNeur1)	155
Modulteil MZ5110 C: Frontiers in Metabolic Medicine Research (MZ5110 C, MZCFronMet)	157
MML/Bildgebung	
Computer Vision (CS4250-KP04, CS4250, CompVision)	158
Bildgebende Systeme 1 (ME4000, BildgbSys1)	160
Bildgebende Systeme 2 (ME4020, BildgbSys2)	161
Nuklearbildgebung (ME4413, NuklBG)	162
MML/Biostatistik	
Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129, SemGenEpi)	73
Klinische Epidemiologie (MZ4010-KP04, MZ4010, KlinEpi)	163
Humangenetik (MZ4373-KP03, MZ4373, HumGen)	80
Molekulare Humangenetik (MZ4374-KP03, MZ4374, MolHumGen)	165
Neurowissenschaften	
neurowissenschaften	



CS3100 - Signalverarbeitung (SignalV)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Signalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- Signalverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Lineare zeitinvariante Systeme
- Impulsantwort
- Faltung
- Fourier-Transformation
- Übertragungsfunktion
- Korrelation und Energiedichte determinierter Signale
- Abtastung
- Zeitdiskrete Signale und Systeme
- Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale
- z-Transformation
- FIR- und IIR-Filter
- Blockdiagramme
- Entwurf von FIR-Filtern
- Diskrete Fourier-Transformation (DFT)
- Schnelle Fourier-Transformation (FFT)
- Charakterisierung und Verarbeitung von Zufallssignalen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Grundlagen der linearen Systemtheorie darstellen und erklären.
- Sie können die elementaren Begriffe der Signalverarbeitung erläutern.
- Sie können die Methoden zur Beschreibung und Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale anwenden.
- Sie können digitale Filter entwerfen und wissen, in welchen Strukturen die Filter implementiert werden können.
- Sie können die grundlegenden Techniken zur Beschreibung und Verarbeitung zufälliger Signale darstellen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Voraussetzung für:

• Bildverarbeitung (CS3203)

Setzt voraus:

Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

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

Literatur:





• A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4400 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Pruefungsordnung auslaufen.



CS3203 - Bildverarbeitung (Bildverarb)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik, 6. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Einführung, Bedeutung visueller Information
- Fourier-Transformation
- · Abtastung und Abtasttheorem
- Filterung
- Bildverbesserung
- Kantendetektion
- Mehrfachauflösende Verfahren: Gauss- und Laplace-Pyramide, Wavelets
- Prinzipien der Bildkompression
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die zweidimensionale Systemtheorie darstellen und erklären.
- Sie können die gängigen Verfahren zur Bildanalyse und verbesserung beschreiben.
- Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien in der Praxis einzusetzen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Programmierprojekt
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Signalverarbeitung (CS3100)
- Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

- Institut f
 ür Signalverarbeitung
- Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Literatur:

- A. K. Jain: Fundamentals of Digital Image Processing Prentice Hall, 1989
- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods: Digital Image Processing Prentice Hall 2003

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Modulhandbuch



Bemerkungen:

Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4400 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Pruefungsordnung auslaufen.



CS3205-KP04, CS3205 - Computergrafik (CompGrafik)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

- Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik (Pflicht), Medieninformatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- · Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Computergrafik (Vorlesung, 2 SWS)
- Computergrafik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Homogene Koordinaten und geometrische Transformationen
- Planare und perspektivische Projektionen
- Polygonale Modelle
- Bezier-Kurven und -Flächen
- B-Spline-Kurven und -Flächen
- Culling und Clipping
- Entfernen verdeckter Linien und Oberflächen
- Rastergrafik-Algorithmen
- Beleuchtung und Schattierung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kennen und Verstehen der grundlegenden Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Computergrafik
- Fähigkeit, die grundlegenden Algorithmen zu implementieren
- Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen der vermittelten Techniken

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur

Setzt voraus:

• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

- Institut für Medizinische Informatik
- Dr. rer. nat. Jan Ehrhardt

Literatur:

• Foley et. al: Grundlagen der Computergrafik - Addison-Wesley, 1994





_		 _	ı.	_	
	pi				

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

frühere Modulnummer: MA3100



CS4220 - Statistische Mustererkennung (SME)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik-Pflichtveranstaltungen, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Mustererkennung (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

- Institut f
 ür 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:





Ersetzt durch CS4220-KP04 Mustererkennung.

Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein. (Ist gleich CS4220SJ14)



CS5159 - Ubiquitous Computing (UbiqComp)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Ubiquitous Computing (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Die Vision des
- Technologietrends: Informationstechnik, neue Materialen
- Drahtlose Kommunikation und Mobile Computing
- · Spontane Vernetzung
- Location awareness: Ort, Kontext und Situationsbezug
- Smart labels (RFIDs) und kontaktlose Chipkarten
- Eingebettete Systeme und Sensoren
- Energieaspekte
- Wearable Computing
- Interaktion mit unsichtbaren Computern
- Software-Infrastrukturen
- Ausgewählte Forschungsprojekte
- Anwendungsszenarien
- Gesellschaftliche und soziale Auswirkungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der grundlegenden Herausforderungen, Konzepte, Lösungsansätze und Grenzen des UC
- Aktuelle Forschungsarbeiten selbständig verfolgen und beurteilen zu können
- Entwurf, Implementierung und Analyse beispielhafter UC Systeme

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Mündliche Prüfung oder Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (Nachfolger NN)

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (Nachfolger NN)

Literatur:

- Friedemann Mattern (Ed.): Die Informatisierung des Alltags Leben in smarten Umgebungen Springer-Verlag, 2007
- Elgar Fleisch, Friedemann Mattern (Eds.): Das Internet der Dinge Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis Springer-Verlag, 2005

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Wird nicht mehr angeboten. Ersetzt durch Ambiente Computing, CS4670.



MA3445-KP04, MA3445 - Graphentheorie (Graphen)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4

- Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Graphentheorie (Vorlesung, 2 SWS)
- Graphentheorie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Hamiltonsche Graphen und Valenzsequenzen
- Der Mengersche Satz neue Beweise
- Paarungen und Zerlegungen von Graphen, Baumweite
- Die Sätze von Turan und Ramsey
- Knoten- und Kantenfärbungen von Graphen
- Der Vierfarbensatz

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Fähigkeit, diskrete Probleme mit Methoden der Graphentheorie zu modellieren
- Kenntnis von Beweistechniken und Denkweisen der diskreten Mathematik
- Kenntnis fundamentaler Resultate sowie ausgewählter aktueller Forschungsergebnisse

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Setzt voraus

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)

Modulverantwortlicher:

• PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert

Literatur:

- F. Harary: Graph Theory Reading, MA:.Addison-Wesley 1969
- R. Diestel: Graphentheorie Berlin: Springer 2000
- D. Jungnickel: Graphen, Netzwerke und Algorithmen Mannheim: BI-Wissenschaftsverlag1994
- J. Bang-Jensen, G. Gutin: Digraphs: Theory, Algorithms and Applications London: Springer 2001
- B. Bollobas: Modern Graph Theory Berlin: Springer 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.



MA4041 - Numerische Lineare Algebra (NumLinAlg)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird zurzeit nicht angeboten	4

- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Numerische Lineare Algebra (Vorlesung, 2 SWS)
- Numerische Lineare Algebra (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Iterative Lösung großer linearer Gleichungssysteme
- Numerik von Eigenwertaufgaben

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende kennen die wichtigsten Algorithmen des wissenschaftlichen Rechnens.
- Sie wissen, wie mit hochdimensionalen Problemen umgegangen wird.
- Sie können mit rechnerspezifischen Problemen (zum Beispiel Cache und BLAS) umgehen.
- Sie können praktische Aufgabenstellungen aus den Life Sciences umsetzen.
- Fachübergreifende Aspekte:
- Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen.
- Studierende besitzen Implementierungserfahrung.
- Studierende können praktische Probleme abstrahieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe
- · Programmierprojekt
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

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

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

l ehrende:

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki
- N.N.

Literatur:

- A. Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme Vieweg+Teubner, 2011
- G. Strang: Computational Science and Engineering Wellesley-Cambridge Press, 2007
- P. Van Dooren, S. P. Bhattacharyya, V. Olshevsky, R. H. Chan, A. Routray: Numerical Linear Algebra in Signals, Systems and Control Springer, 2011

Sprache:

• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig



MA4100 - Überlebenszeitanalyse (UeberlAna)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	

• Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Überlebenszeitanalyse (Vorlesung, 2 SWS)
- Überlebenszeitanalyse (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Selbststudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
- 15 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Einführung in die Überlebenszeitanalyse
- Kaplan-Meier-Kurven
- Log-Rang-Test
- Das Cox proportionale Hazard Modell und seine Eigenschaften
- Die Proportionalitätsannahme
- Die stratifizierte Cox-Analyse
- Das Tobit Modell

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Modellierungskompetenz für Lebensdauern
- Verständnis der spezifischen Probleme bei der statistischen Behandlung zensierter Daten
- Kenntnis der wichtigsten statistischen Verfahren der Überlebenszeitanalyse und ihrer Grenzen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung
- Klausur

Setzt voraus:

- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)
- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)
- Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Literatur:

• Kleinbaum DG, Klein M: Survival Analysis: A Self-Learning Text - 2005 - ISBN: 978-0-387-23918-7

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



MA4200 - Integralgleichungen (Integral)			
Dauer:	Angebotsturnus:		Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes dritte Semester		4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemes Master MML (Wahl), Mathematik, Be Bachelor MML (Wahl), Mathematik,	liebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: Integralgleichungen (Vorlesung, 2 SWS) Integralgleichungen (Übung, 1 SWS) Arbeitsaufwand: O Stunden			
Lehrinhalte: • Volterrasche Integralgleichungen • Fredholmsche Integralgleichungen • Numerische Lösungsverfahren			
 Qualifikationsziele/Kompetenzen: Modellierung praktischer Probleme Verständnis des Zusammenhangs z Klassifizierung von Integralgleichun Praktische Umsetzung theoretische 	wischen Integralgleichung gen		gen
Vergabe von Leistungspunkten und Bend Ubungsaufgaben Programmierprojekt Mündliche Prüfung Klausur	otung durch:		
Setzt voraus: • Analysis 2 (MA2500-MML)			
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin			

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten



MA4330 - Biosignalanalyse (BioSA)			
Dauer: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	

- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Biosignalanalyse (Vorlesung, 2 SWS)
- Biosignalanalyse (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Hilbert-Räume
- Fourier-Reihen und Fourier-Transformation
- Distributionen
- diskrete Wavelet-Transformation
- Kleinste-Quadrate-Techniken
- Anwendungen auf biologische und medizinische Daten

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende haben vertiefte Kenntnisse in den mathematischen Hintergründen der Signalanalyse
- Sie beherrschen verschiedene Methoden der eindimensionalen Signalanalyse
- Sie sind zur praktischen Verwendung dieser Methoden befähigt
- Sie können mit Mathematica oder MatLab arbeiten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur

Setzt voraus:

Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Literatur:

- S. Mallat: A wavelet tour of signal processing Academic Press, 1998
- A. N. Kolmogorov, S.V. Fomin: Reelle Funktionen und Funktionalanalysis Deutscher Verlag der Wissenschaften 1975

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.



	MA4341 - Zeitreihenanalyse (Zeitreihen)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	

- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Zeitreihenanalyse (Vorlesung, 2 SWS)
- Zeitreihenanalyse (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Einfache beschreibende und explorative Methoden: Glätten, Differenzieren, Auto- und Kreuzkorrelation
- Lineare Modelle für Zeitreihen: MA-Prozesse, AR-Prozesse, ARIMA-Prozesse
- Zeitreihen und Modelle mit Langzeitabhängigkeiten
- Zeitreihen im Frequenzbereich: Autokorrelationsfunktion, Spektraldichte und deren Schätzung
- Nichtlineare Methoden an Fallbeispielen
- Analyse und Modellierung von Daten aus den Life Sciences (Software: R, Mathematica, SPSS)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende haben Grundkenntnisse von Begriffen und Ideen der Zeitreihenanalyse
- Sie beherrschen einfache lineare Methoden der Zeitreihenanalyse
- Sie haben Kompetenzen in Analyse und Modellierung konkreter Zeitreihen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung
- Klausur

Setzt voraus:

Stochastik 2 (MA4020-MML)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Lehrende:

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

Literatur:

- R. Schlittgen, B.Streitberg: Zeitreihenanalyse Oldenburg-Verlag, München, Wien 1994
- P.J. Brockwell, R.A. Davis: Time Series: Theory and Methods Springer, New York 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.



MA4400 - Chaos und Komplexität biologischer Systeme (CKBS)			
Dauer: Leistungspunkte:			
1 Semester	Unregelmäßig	4	

- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Chaos und Komplexität biologischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS)
- Chaos und Komplexität biologischer Systeme (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Zeitdiskrete dynamische Systeme und stochastische Prozesse
- · Nichtlinearität und Chaos
- Ergodizität
- · Symbolische Dynamik
- Informationstheoretische Komplexitätsmaße
- Ordinale Zeitreihenanalyse
- Biologische und medizinische Anwendungen, insbesondere EEG-Analyse

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende erlangen Einsichten in grundlegende Aspekte nichtlinearer Dynamik
- Sie haben Fähigkeiten in der Analyse und Modellierung komplexer Daten und Zeitreihen
- Sie haben Kompetenzen in der Simulation und Illustration nichtlinearer dynamischer Phänomene

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)
- Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Lehrende:

- Institut f
 ür Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Literatur:

- M. Brin, G. Stuck: Introduction to Dynamical Systems Cambridge University Press 2002
- J. M. Amigó: Permutation Complexity in Dynamical Systems Springer 2010
- R. L. Devaney: An Introduction to Chaotic Dynamical Systems Westview Press 2003

Sprache:

• Variabel je nach gewählter Veranstaltung

Bemerkungen:

Modulhandbuch



englischsprachiges Skript

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



MA4405 - Nichtlineare dynamische Systeme (NLinDynSys)		
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:		Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 4. oder 6. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Nichtlineare dynamische Systeme (Vorlesung, 2 SWS)
- Nichtlineare dynamische Systeme (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Zeitkontinuierliche dynamische Systeme
- Nichtlineare Systeme und ihre numerische Integration, Chaotische Attraktoren
- Universalität: Feigenbaum-Konstanten und Renormierung
- Stabilität von Fixpunkten zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher Systeme
- Ljapunovspektren und ihre numerische Berechnung
- Einfache Bifurkationen und ihre Normalformen
- Stabile und instabile Mannigfaltigkeiten, Zentrumsmannigfaltigkeit
- Hartmann-Grobmann Theorem; Poincare-Schnitt
- Delay-Einbettung und das Takens-Theorem
- Intermittenz
- Systembiologische und biomedizinische Anwendungen, insbesondere neuronale und regulatorische Modelle

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Studierende erlangen Einsichten in Grundlagen nichtlinearer dynamischer Systeme und ihrer mathematischen Eigenschaften
- Studierende lernen die Grundbegriffe dynamischer Systeme und können sie sicher anwenden
- Studierende lernen die zentralen Theoreme der Dynamischen Systeme kennen
- Sie haben Fähigkeiten in der Formulierung biologischer Modelle und der nichtlinearen Analyse von Zeitreihen
- Sie haben Kompetenzen in der Simulation und Analyse nichtlinearer dynamischer Systeme

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten
- Mündliche Prüfung
- Übungsaufgaben

Setzt voraus:

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)
- Analysis 2 (MA2500-MML)

Modulverantwortlicher:

• PD Dr. rer. nat. Jens Christian Claussen

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- PD Dr. rer. nat. Jens Christian Claussen

Literatur:

- Argyris, Faust, Haase: Die Erforschung des Chaos
- Jetschke: Mathematik der Selbstorganisation
- Heinz Georg Schuster: Deterministic Chaos
- Edward Ott: Nonlinear Dynamics and Chaos





c	 ra	_	ᆫ	_	_

• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Prüfung in Deutsch oder Englisch wählbar



MA4410 - Approximationstheorie (Approx)			
Dauer: Angebotsturnus:		Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	

- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Approximationstheorie (Vorlesung, 2 SWS)
- Approximationstheorie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Funktionalanalytische Grundlagen
- Beste Approximation
- Lineare Verfahren, trigonometrische Kerne
- Jackson-- und Bernsteinsätze
- Stetigkeitsmodule
- Singuläre Integrale
- Satz von Banach--Steinhaus
- Interpolationsverfahren
- Stabilitätsungleichungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung approximationstheoretischer Grundprinzipien
- Verständnis für Zusammenhang zwischen Konvergenzordnung und Glättung
- Kenntnis grundlegender Approximationsverfahren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Literatur:

- P. L. Butzer, R. J. Nessel: Fourier Analysis and Approximation Birkhäuser Verlag 1971
- A. Schönhage: Approximationstheorie de Gruyter 1971

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



MA4420 - Mathematik Linearer Inverser Probleme (MathInvPro)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Mathematik Linearer Inverser Probleme (Vorlesung, 2 SWS)
- Mathematik Linearer Inverser Probleme (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Schlecht gestellte lineare Operatorgleichungen
- Spektraldarstellung kompakter Operatoren
- Stabilisierung schlecht gestellter Probleme
- Regularisierungsverfahren
- Numerische Realisierung
- · Anwendungsbeispiele linearer inverser Probleme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- · Vermittlung der Problematik und der Stabilisierungsmöglichkeiten von schlecht gestellten inversen Problemen
- Erlernen von analytischen und numerischen Methoden zur Lösung von linearen inversen Problemen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

• Dr. rer. nat. Wolfgang Erb

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Dr. rer. nat. Wolfgang Erb

Literatur:

- Engl, Hanke, Neubauer: Regularization of Inverse Problems Kluwer, 2000
- Kirsch: An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problems Springer, 1996
- Louis: Inverse und schlecht gestellte Probleme Teubner, 1989
- Rieder: Keine Probleme mit Inversen Problemen Vieweg, 2003

Sprache:

Wird nur auf Deutsch angeboten



MA4430 - Approximation auf Sphären (ApproxSph)				
Dauer: Leistungspunkte:				
1 Semester	Unregelmäßig	4		

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Approximation auf Sphären (Vorlesung, 2 SWS)
- Approximation auf Sphären (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Polynomsysteme auf Sphären
- Approximationsverfahren
- Schnelle Algorithmen
- Scattered data

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung approximationstheoretischer Grundprinzipien auf Sphären
- Verständnis für Funktionensysteme auf Sphären
- Kenntnis grundlegender Approximationsverfahren auf Sphären

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Literatur:

- V. Michel: Lectures on Constructive Approximation Fourier, Spline, and Wavelet Methods on the Real Line, the Sphere, and the Ball Birkhäuser Verlag, Boston, 2013
- W. Freeden, T. Gervens, and M. Schreiner: Constructive Approximation on the Sphere (With Applications to Geomathematics) Oxford Science Publication, Clarendon Press, 1998

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



MA4451 - Evolutionary Dynamics (EvoDyn)		
Dauer: Angebotsturnus:		Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Evolutionary Dynamics (Vorlesung, 2 SWS)
- Evolutionary Dynamics (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Stochastische Modelle der Populationsgenetik
- Dynamische Systeme
- Grundlagen der klassischen Spieltheorie
- Evolutionäre Spieltheorie
- Anwendung von evolutionärer Dynamik auf medizinische Probleme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kenntnis von elementaren mathematischen Modellen der Evolutionsdynamik
- Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Spieltheorie
- Modellierungs- und Simulationskompetenz

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Arne Traulsen

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. Arne Traulsen
- Andere Dozenten

Literatur:

- M.A. Nowak: Evolutionary Dynamics Exploring the equations of life Harvard University Press, 2006
- J. Hofbauer and K. Sigmund: Evolutionary Games and Population Dynamics Cambridge University Press, 1998

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten



MA4452 - Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (EvoGameTh)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Evolutionary Game Theory from Basics to Recent Developments (Vorlesung, 2 SWS)
- Evolutionary Game Theory from Basics to Recent Developments (Blockseminar, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Grundlagen der klassischen Spieltheorie
- Deterministische und stochastische evolutionäre Spieltheorie
- Evolution von Kooperation und Bestrafung
- Wiederholte Spiele
- · Adaptive Dynamik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Grundlagenwissen der mathematischen Konzepte von klassischer und evolutionärer Spieltheorie
- · Verständnis von aktuellen Entwicklungen im Forschungsgebiet und der aktuellen Literatur
- · Wissenschaftliche Kommunikation im Grenzbereich zwischen angewandter Mathematik und Biologie

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Schriftliche Zusammenfassung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung
- Mündlicher Vortrag

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Arne Traulsen

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. Arne Traulsen
- Andere Dozenten

Literatur:

- M.A. Nowak: Evolutionary Dynamics Exploring the equations of life Harvard University Press, 2006
- K. Sigmund: The calculus of selfishness Princeton University Press, 2010

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Die Veranstaltung wird nur dann auf Deutsch angeboten, wenn dies von allen Teilnehmern gewünscht wird.



MA4453 - Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (EvDyPopEco)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	
[

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (Vorlesung, 2 SWS)
- Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Grundlagen der mathematischen Populationsgenetik
- Diskrete stochastische Modelle
- Genetische Drift
- Natürliche Selektion
- Diffusionsapproximation
- Kopplung von evolutionärer und ökologischer Dynamik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studenten können die biologischen und mathematischen Grundlagen der Populationsgenetik erklären.
- Die Studenten können einfache stochastische Modelle konstruieren und formal analysieren.
- Die Studenten können Approximationen von einfachen Modellen durchführen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Arne Traulsen

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. Arne Traulsen
- N.N.

Literatur:

• J. H. Gillespie: Population genetics - A concise guide - Johns Hopkins University Press, 2004

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Die Veranstaltung wird nur dann auf Deutsch angeboten, wenn dies von allen Teilnehmern gewünscht wird.

Für die Zulassung zur mündlichen Prüfung müssen mindestens 50% der Übungspunkte erreicht worden sein.



MA4454 - Evolutionary Dynamics: Game Theory (EvDyGameTh)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Evolutionary Game Theory from Basics to Recent Developments (Vorlesung, 2 SWS)
- Evolutionary Game Theory from Basics to Recent Developments (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Grundlagen der klassischen Spieltheorie
- Deterministische und stochastische evolutionäre Spieltheorie
- Evolution von Kooperation und Bestrafung
- Wiederholte Spiele
- Anwendungen in Genetik, Ökologie und sozialer Dynamik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studenten können die Grundbegriffe der Spieltheorie erklären und anwenden.
- Sie können evolutionäre Modelle basierend auf spieltheoretischen Interaktionen konstruieren.
- Sie können evolutionäre Spiele formal analysieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Arne Traulsen

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. Arne Traulsen
- N.N.

Literatur:

- M.A. Nowak: Evolutionary Dynamics Exploring the equations of life Harvard University Press, 2006
- Broom & Rychtar: Game-Theoretical Models in Biology Chapman & Hall, 2013

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Die Veranstaltung wird nur dann auf Deutsch angeboten, wenn dies von allen Teilnehmern gewünscht wird.

Für die Zulassung zur mündlichen Prüfung müssen mindestens 50% der Übungspunkte erreicht worden sein.



MA4500-KP04, MA4500 - Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MatheBildv)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Jedes zweite Wintersemester	4	

- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- Mathematische Methoden 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:

- Übungsaufgaben
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe
- 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:

Modulhandbuch



• 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:

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



MA4510 - Wavelet-Theorie (Wavelet)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Wavelet-Theorie (Vorlesung, 2 SWS)
- Wavelet-Theorie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Das Haar-System
- Diskrete Haar-Transformation
- Orthonormale Wavelet-Basen
- Multiresolution Analysis
- Rekonstruktions- und Zerlegungsalgorithmen
- Multivariate Verallgemeinerungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kenntnis der Grundlagen der Wavelet-Analysis
- Verständnis von Anwendungen in der Signalanalyse
- Die Studierenden erlernen das Arbeiten mit Wavelet-Algorithmen und Wavelet-Software.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Literatur

- I. Daubechies: Ten lectures on wavelets SIAM Publ., Philadelphia, 1992
- A.K. Louis, P. Maass, A. Rieder: Wavelets Teubner Studienbücher Mathematik, 1994

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten



MA4610 - Stochastische Prozesse und Modellierung (StochPrzMd)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im WiSe	4

- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Stochastische Prozesse und Modellierung (Vorlesung, 2 SWS)
- Stochastische Prozesse und Modellierung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Bedingte Erwartung
- Stochastische Prozesse
- Filtrationen
- Martingale
- Brownsche Bewegung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Entwicklung eines Verständnisses für stochastische Prozesse anhand ausgewählter Prozessklassen
- Vertiefung stochastischer Denkweisen
- Anwendung von grundlegenden Ideen und Konzepten der stochastischen Analysis

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Stochastik 2 (MA4020-MML)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Literatur:

- R. Durrett: Probability: Theory and Examples 3rd edition, Thomson, 2005
- S. Karlin und H. M. Taylor: A First Course in Stochastic Processes
- Ioannis Karatzas, Steven E. Shreve: Brownian Motion and Stochastic Calculus Springer Verlag, 2nd edition, 1991

Sprache:

• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

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



	MA4611 - Marko	v-Prozesse (MarkovProz		
Dauer:	Angebotsturnus:		Leistungspunkte:	
1 Semester	Wird nicht mehr ang	eboten	4	
Studiengang, Fachgebiet und Fa	achsemester:			
	matik, Beliebiges Fachsemester nematik, 5. oder 6. Fachsemeste			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:		
Markov-Prozesse (VorlesurMarkov-Prozesse (Übung,				
Lehrinhalte:				
Vergabe von Leistungspunkten	und Benotung durch:			
ÜbungsaufgabenKlausur oder mündliche Pr	üfung nach Maßgabe des Dozer	nten		
Modulverantwortlicher:				
• Prof. Dr. rer. nat. Karsten Ke	eller			
Lehrende:				
 Institut für Mathematik 				
Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller				
• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Pr	estin			
Sprache:				
Wird nur auf Deutsch ange	batan			



MA4612 - Numerik dynamischer Systeme (NumDynSyst)		
Dauer: Leistungspunkte:		
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Numerik dynamischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS)
- Numerik dynamischer Systeme (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Diskrete dynamische Systeme
- Kontinuierliche dynamische Systeme (Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen)
- Modellierungsaspekte

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kompetenz zur Modellierung, Simulation und Analyse lebender Systeme
- Erfahrung in der numerischen Umsetzung der einzelnen Ansätze
- Fähigkeit auf praxisrelevante Fragestellungen die vorgestellten Ansätze anzuwenden

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Sprache:



MA4614 - Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (NumMethPDE)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	

- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS)
- Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen
- Diskretisierung von Anfangs-Randwertproblemen
- Numerische Approximationsverfahren
- Fehleranalyse
- Stabilität und Konsistenz

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung von Grundlagen numerischer Verfahren für partielle Differentialgleichungen
- Erlernen von Beweistechniken sowie der Anwendung von Resultaten der Numerik für partielle Differentialgleichungen
- · Sicherer Umgang mit zentralen Begriffen und Resultaten sowie ausgewählten weiterführenden Inhalten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Numerik 2 (MA4040-MML)
- Numerik 1 (MA3110-MML)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)
- Analysis 2 (MA2500-MML)
- Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler
- MitarbeiterInnen des Instituts

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.



MA4615 - Numerik stochastischer Prozesse (NumStochPr)			
Dauer: Leistungspunkte:			
1 Semester Unregelmäßig 4		4	

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Numerik stochastischer Prozesse (Vorlesung, 2 SWS)
- Numerik stochastischer Prozesse (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Grundlagen stochastischer Prozesse in stetiger Zeit
- Stochastische Differentialgleichungen
- Zeitdiskrete Approximationen für Lösungen stochastischer Differentialgleichungen
- Verfahren zur starken und schwachen Approximation

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung von Grundlagen stochastischer Prozesse sowie einiger numerischer Verfahren
- Erlernen von Beweistechniken sowie der Anwendung von Algorithmen
- · Sicherer Umgang mit zentralen Begriffen und Resultaten sowie ausgewählter weiterführender Inhalte

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Literatur:

- P. E. Kloeden, E. Platen: Numerical Solution of Stochastic Differential Equations Springer-Verlag, Berlin, 1999
- P. E. Kloeden, E. Platen, H. Schurz: Numerical Solution of SDE Through Computer Experiments Springer-Verlag, Berlin, 2002
- G. N. Milstein, M. V. Tretyakov: Stochastic Numerics for Mathematical Physics Springer-Verlag, Berlin, 2004

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:



	MA4616 - Höhere Numerik (HoehereNum)		
Dauer:	Angebotsturnus: Leistungspunkte:		
1 Semester	Unregelmäßig	4	

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Höhere Numerik (Vorlesung, 2 SWS)
- Höhere Numerik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Numerische Behandlung gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Ein-Schritt-Verfahren, lokale und globale Fehleranalyse
- Konsistenz- und Konvergenzordnung
- Steife Differentialgleichungen, implizite Verfahren, Stabilität

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung von Grundlagen numerischer Verfahren für Differentialgleichungen
- Erlernen von Beweistechniken sowie der Anwendung von Resultaten der Numerik für Differentialgleichungen
- Sicherer Umgang mit zentralen Begriffen und Resultaten sowie mit ausgewählten weiterführenden Inhalten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Numerik 2 (MA4040-MML)
- Numerik 2 (MA4040)
- Numerik 1 (MA3110-MML)
- Numerik 1 (MA3110-KP04, MA3110)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.



MA4617 - Stochastische Differentialgleichungen (StochDiff)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	

• Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Stochastische Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS)
- Stochastische Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Stochastische Prozesse, Brownsche Bewegung
- Stochastische Integration
- Ito-Formel
- Stochastische Differentialgleichungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- · Vermittlung von Grundlagen stochastischer Prozesse sowie stochastischer Differentialgleichungen
- Erlernen von Beweistechniken sowie der Anwendung von Resultaten der stochastischen Analysis
- Sicherer Umgang mit zentralen Begriffen und Resultaten sowie ausgewählter weiterführender Inhalte

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610)
- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Literatur:

- Bernt Oksendal: Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications Springer Verlag, 6th edition, 2010
- Ioannis Karatzas, Steven E. Shreve: Brownian Motion and Stochastic Calculus Springer Verlag, 2nd edition, 1991
- Philip Protter: Stochastic Integration and Differential Equations Springer Verlag, 2010
- K. L. Chung, R. J. Williams: Introduction to Stochastic Integration Birkhäuser, 2nd edition, 1990

Sprache:

• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:



MA4618 - Einführung in stochastische partielle Differentialgleichungen (EinfSPDEs)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Unregelmäßig	4	

• Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Einführung in stochastische partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS)
- Einführung in stochastische partielle Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Gaußmaße auf Hilberträumen
- Unendlich-dimensionale Brownsche Bewegung
- Martingale in Banachräumen
- Stochastische Integration in Hilberträumen
- Existenz von Lösungen für SPDEs
- Numerische Verfahren zur Approximation von Lösungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung von Grundlagen der Theorie stochastischer partieller Differentialgleichungen
- Erlernen von Beweistechniken sowie der Anwendung von Resultaten der Theorie stochastischer partieller Differentialgleichungen
- Sicherer Umgang mit zentralen Begriffen und Resultaten sowie mit ausgewählten weiterführenden Inhalten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Stochastische Differentialgleichungen (MA4617)
- Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610)
- Stochastik 2 (MA4020-MML)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler
- MitarbeiterInnen des Instituts

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.



MA4630 - Fourier-Analysis (FourierAna)		
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:		
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Fourier-Analysis (Vorlesung, 2 SWS)
- Fourier-Analysis (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Theorie der Fourier-Transformation
- Fourier-Transformation im Hilbert-Raum
- Summationsverfahren
- Anwendung beim Lösen von Differentialgleichungen
- Laplace- und Mellin-Transformation
- Numerische Aspekte und Zusammenhang zur Diskreten Fourier-Transformation

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kenntnisse über Integraltransformationen
- Vertieftes Verständnis für die Fourier-Transformation

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Literatur:

• Chandrasekharan, K.: Classical Fourier Transforms - Springer 1989

Sprache:



MA4650 - Matrixalgebra (MatrixAlg)			
Dauer: Leistungspunkte: Max. Gruppengröße:			
1 Semester	Unregelmäßig	4	20

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Matrixalgebra (Vorlesung, 2 SWS)
- Matrixalgebra (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Eigenschaften von Matrizen
- Spezielle Matrizen
- Quadratische Formen
- Zerlegungen
- Verallgemeinerte Inverse
- Differentiation
- · Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Herleitung und Berechnung von Schätzern
- Designmatrizen
- Lineare Hypothesen
- Beispiele: multiple lineare Regression, gewichtete Kleinste-Quadrate-Schätzung, Shrinkage-Schätzung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis gängiger Herleitungstechniken auch im Hinblick auf generalisierte lineare Modelle und multivariate Verfahren
- Beherrschung des Matrixkalküls
- Anwendung der linearen Algebra auf lineare Modelle
- Fähigkeit, praktische Probleme in der Statistik abstrakt zu bearbeiten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Klausur

Setzt voraus:

- Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)
- Analysis 2 (MA2500-MML)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler
- Dr. Reinhard Vonthein

Literatur:

- K. Schmidt, G. Trenkler: Einführung in die Moderne Matrix-Algebra: Mit Anwendungen in der Statistik Springer: Heidelberg 2006, ISBN 9783540330073
- H. Toutenburg: Lineare Modelle Physica: Heidelberg 1992 und 2006, ISBN 978-3790815191
- L. Fahrmeir, T. Kneib, S. Lang: Regression: Modelle, Methoden und Anwendungen Springer: Heidelberg 2007, ISBN 9783642343339
- Michael Healy: Matrices for Statistics ISBN 9780198507024

Sprache:





MA4660 - Prognosemodelle (PM)			
Dauer: Leistungspunkte: Max. Gruppengröße:			
1 Semester	Unregelmäßig	4	20

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Prognosemodelle (Vorlesung, 2 SWS)
- Prognosemodelle (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Ziele und Anwendungsmöglichkeiten von Prognosemodellen
- Allgemeines Vorgehen bei der Entwicklung von validen Prognosemodellen
- Klassische statistische Verfahren zur Modellentwicklung
- Verfahrung zur Validierung von Modellen
- Alternative Verfahren zur Modellentwicklung: Klassifikations- und Regressionsbäume, Ensemble-Methoden, Support-Vector Maschinen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der Anwendung sowie des allgemeinen Vorgehens zur Entwicklung valider prognostischer Modelle
- Beherrschung der wichtigsten klassischen statistischen Verfahren zur Entwicklung von Prognosemodellen
- · Beherrschung der wichtigsten alternativen Verfahren zur Entwicklung von Prognosemodellen
- Beherrschung verschiedener Methoden zur Validierung von Prognosemodellen
- Anwendung elementarer Verfahren von Hand sowie Anwendung komplexerer Verfahren computergestützt

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Klausur

Setzt voraus:

- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)
- Statistik-Praktikum (MA3210)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Lehrende:

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

Sprache:



MA4661-KP08, MA4661 - Genetische Epidemiologie 2 (GenEpi2)				
Dauer: Leistungspunkte: Max. Gruppengröße:				
1 Semester	Jedes Sommersemester	8	20	

- Bachelor MML ab 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Wahlpflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 2. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Genetische Epidemiologie 2 (Vorlesung, 2 SWS)
- Genetische Epidemiologie 2 (Übung, 1 SWS)
- Genetische Epidemiologie 2 (Praktikum, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 135 Stunden Selbststudium
- 75 Stunden Präsenzstudium
- 30 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Studiendesigns für genetisch-epidemiologische Kopplungsanalysen in Familien
- Modellbasierte Kopplungsanalysen: Einfache Kopplung zweier Marker, Kopplung von Markern mit Phänotypen
- Modellfreie Kopplungsanalysen: Tests für Geschwisterpaare
- Modellfreie Kopplungsanalysen: Erweiterungen auf viele Marker und größere Familien
- Kopplungsanalysen für quantitative Phänotypen: Methode nach Haseman-Elston und deren Erweiterungen, Varianzkomponentenmodelle
- Fallzahlschätzungen für Kopplungsanalysen
- Auswertung von Daten aus genetischen Assoziationsstudien
- Auswertung von Daten aus Genexpressionsstudien

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die wichtigsten Studiendesigns für genetisch-epidemiologische Kopplungsstudien in Familien beschreiben.
- Sie können die wichtigsten Verfahren für Kopplungsstudien zu qualitativen und quantitativen Phänotypen benennen und inhaltlich beschreiben.
- Sie können elementare Teststatistiken von Hand anwenden und deren Ergebnisse interpretieren.
- Sie können komplexere Testverfahren computergestützt anwenden und deren Ergebnisse interpretieren.
- Sie können eine Standard-Qualitätskontrolle genetischer Assoziationsstudien in R durchführen.
- Sie können grundlegende Auswertungen genetischer Assoziationsstudien in R durchführen.
- Sie können eine Standard-Qualitätskontrolle von Genexpressionsstudien in R durchführen.
- Sie können grundlegende Auswertungen von Genexpressionsstudien in R durchführen.
- Sie haben die Methodenkompetenz, größere Aufgaben mit den Mitteln der MML zeit- und kostengerecht zu lösen.
- Sie haben die Managementkompetenz, die eigene Arbeit und die anderer beteiligter Personen gut zu organisieren.
- Sie haben die Methodenkompetenz, bei begrenzten Ressourcen (Zeit, Personal, etc.) Lösungen zu erarbeiten, die allgemein anerkannten Qualitätsstandards genügen.
- Sie haben die Kommunikationskompetenz, Ideen und Lösungsvorschläge schriftlich oder mündlich überzeugend zu präsentieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
- Klausur

Voraussetzung für:

• Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129)

Setzt voraus:

- Statistik-Praktikum (MA3210)
- Genetische Epidemiologie 1 (MA3200-KP04, MA3200)

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

• Institut für Medizinische Biometrie und Statistik

Modulhandbuch



- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

• Ziegler A, König IR.: A statistical approach to genetic epidemiology. Concepts and applications. - 2010. ISBN: 978-3-527-32389-0

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

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



MA4670 - Kombinatorik (Kombi)			
Dauer: Leistungspunkte:			
1 Semester	Alle zwei Jahre	4	

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Kombinatorik (Vorlesung, 2 SWS)
- Kombinatorik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Permutation, Kombinationen, Variationen
- Partitionen
- Erzeugende Funktionen
- Rekurrenzgleichungen
- Differenzen und Summen
- Inklusion Exklusion

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- · Vermittlung grundlegender Techniken der Kombinatorik
- Erlernen von Beweistechniken und Denkweisen der Kombinatorik
- Vermittlung fundamentaler Resultate sowie ausgewählter Vertiefungen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)
- Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)

Modulverantwortlicher:

• PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert

Literatur:

- Peter Tittmann: Einführung in die Kombinatorik Spektrum Akademischer Verlag 2000
- Richard A. Brualdi: Introductory Combinatorics Pearson Prentice Hall 2004

Sprache:



MA4675 - Algebra (Algebra)		
Dauer:	Angebots turnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4

- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Algebra (Vorlesung, 2 SWS)
- Algebra (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Gruppen (Halbgruppen, Untergruppen, Homomorphismen, Normalteiler, Isomorphiesätze, Produkte von Gruppen)
- Ringe (Einheiten, Ringhomomorphismen, Polynomringe, Quotientenkörper, Ideale)
- Körpererweiterungen (Charakteristik eines Körpers, Primkörper, Grad einer Körpererweiterung, algebraische und transzendente Elemente, algebraische Körpererweiterungen, Zerfällungskörper eines Polynoms)
- Geometrische Konstruktionen (Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Körper der konstruierbaren Punkte, Konstruktion regelmäßiger n-Ecke)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- · Vermittlung grundlegender Techniken der Algebra
- Erlernen von Beweistechniken und Denkweisen der Algebra
- Vermittlung fundamentaler Resultate sowie ausgewählter Vertiefungen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)

Modulverantwortlicher:

• PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert

Literatur:

- G. Fischer: Lehrbuch der Algebra Vieweg, 2011 (2. Auflage)
- M. Artin: Algebra Birkhäuser, 1998
- B. L. van der Waerden: Algebra I Springer, 1993 (9. Auflage)

Sprache:



MA4700 - Angewandte Analysis (AngewAna)		
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:		Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

Angewandte Analysis (Vertiefungsveranstaltung) (Vorlesung, 2 SWS)

Angewandte Analysis (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Maße und ihre Konstruktion
- Messbare Funktionen, Integration, Konvergenzsätze
- Produktmaße, Fubini
- Satz von Radon-Nikodym
- Lebesgue-Maße, Transformationsformel
- Kurven- und Oberflächenintegrale
- Integralsätze
- Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung (Zusammenhang mit Systemen gewöhnlicher Diffferentialgleichungen)
- Klassifikation von Gleichungen zweiter Ordnung
- Beispielhafte Behandlung der drei Grundtypen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Anwendungsbereites Verständnis der abstrakten Maß- und Integrationstheorie und ihrer konkreten Anwendungen in euklidischen Räumen
- Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen
- Erlernen hierzu grundlegender analytischer Hilfsmittel
- Stärkung des Verständnisses für Modellierung

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Sprache:



MA4710 - Funktionalanalysis (FunkAna)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Funktionalanalysis (Vorlesung, 2 SWS)
- Funktionalanalysis (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Metrische Räume und ihre Topologie
- Banachräume, Hilberträume und ihre Geometrie
- Dualität, Hahn-Banach-Sätze
- Beschränkte lineare Operatoren, das Prinzip der offenen Abbildung
- L^p-Räume und der Darstellungssatz von Riesz-Fischer
- Schwache Topologien und reflexive Räume

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung grundlegender Techniken zur Analyse linearer Funktionale und Operatoren auf Banach- und Hilberträumen
- Erlernen von Beweistechniken und Denkweisen der Funktionalanalysis

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

• Dr. rer. nat. Wolfgang Erb

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Dr. rer. nat. Wolfgang Erb

Literatur:

- Hirzebruch, Scharlau: Einführung in die Funktionalanlysis BI-Hochschulbücher, 1991
- Rudin: Functional Analysis McGraw Hill, 1991
- Heuser: Funktionalanalysis 4. Auflage, Teubner, 2006
- Hille, Phillips: Functional Analysis and Semi-Groups AMS, 1957

Sprache:



MA4720 - Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (ORiBanachR)		
Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
Unregelmäßig	4	
	Angebotsturnus:	

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (Vorlesung, 2 SWS)
- Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Bedingte und unbedingte Konvergenz und Basen in allgemeinen Banach-Räumen
- Allgemeine Existenz- und Nichtexistenz- Sätze über Basen insbesondere in L¹- und C(I)-Räumen
- Haar- und Franklin-Systeme als Basen in Lp-, H1- und BMO-Räumen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

Vertiefte Kenntnisse über Konstruktionsmethoden von Basen in speziellen Banach-Räumen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Mündliche Prüfung
- Eigenverantwortliche Planung und Durchführung von Übungsstunden im Zweierteam
- Aktive Beteiligung während der Übungsstunden

Modulverantwortlicher:

Dr. Jörn Schnieder

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Dr. Jörn Schnieder

Literatur:

• Kashin, B. S., Saakyan, A. A.: Orthogonal Series - AMS 1989

Sprache:



	MA4740 - Fraktale Geometrie (FraktGeo)	
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Fraktale Geometrie (Vorlesung, 2 SWS)
- Fraktale Geometrie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Untersuchung klassischer fraktaler Mengen (z.B. selbstähnlicher Mengen, der Mandelbrot-Menge und Julia-Mengen)
- Geometrische Beschreibung mittels Dimensionsbegriffe und deren Bestimmung
- Weitere charakteristische Größen (Verfeinerungen der Dimensionen)
- Thermodynamischer Formalismus und symbolische Dynamik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studenten kennen klassische fraktale Mengen und können diese klassifizieren.
- Sie können stark irreguläre Mengen in Hinblick auf ihre Rauheit geometrisch beschreiben.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

• Dr. Sabrina Kombrink

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Dr. Sabrina Kombrink

Literatur:

- K. J. Falconer: Fractal Geometry. Mathematical foundations and applications 2. Auflage, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, 2003
- K. J. Falconer: Techniques in fractal geometry John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1997
- B. B. Mandelbrot: The fractal geometry of nature W. H. Freeman and Co., San Francisco, Calif., 1982

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Für die Zulassung zur mündlichen Prüfung müssen mindestens 50% der Übungspunkte erreicht worden sein.



MA4800 - Differenzialgeometrie (Diffgeo)		
Dauer:	Angebots turnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4

- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Differenzialgeometrie (Vorlesung, 2 SWS)
- Differenzialgeometrie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Geometrische Kartennetzentwürfe
- Innere Geometrie von Fläche und Kugel
- Kurven und Flächen im Euklidischen Raum
- Krümmungsbegriffe in Ebene und Raum
- Tangentialraum
- Kovariante Richtungsableitung
- Riemannsche Mannigfaltigkeiten
- Untermanigfaltigkeiten
- Minimalflächen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Überblick über Konzepte der elementaren Differentialgeometrie
- Erfahrungen im analytischen Umgang mit gekrümmten Objekten
- Kenntnisse über Mannigfaltigkeiten und Untermannigfaltigkeiten
- Ausblicke auf gekrümmte Räume

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Reinhard Schuster

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. Reinhard Schuster

Sprache:



MA4801 - Elliptische Funktionen (EllipFunk)		
Dauer:	Angebots turnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4

- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Elliptische Funktionen (Vorlesung, 2 SWS)
- Elliptische Funktionen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Komplexe Analysis
- Periodische Funkltionen und Periodengitter
- Einfach und mehrfach periodische Funkltionen
- Die Liouvilleschen Sätze
- Weierstraßsche ℘-Funktion (p-Funktion)
- Der Körper der elliptischen Funktionen
- Elliptische Integrale
- Module elliptischer Funktionen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Theoriebildung in der komplexen Analysis
- Vertiefung des mathematischen Hintergrunds für unterschiedliche Anwendungen (z.B. Signalverarbeitung)

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Reinhard Schuster

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. Reinhard Schuster

Sprache:



MA4802 - S	pezielle und allgemein	ne Relativitätstheorie	(RelatiTheo)
Dauer:	Angebotsturnus:		Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre		4
 Studiengang, Fachgebiet und Fachseme Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Master MML (Wahl), Mathematik, Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 	Mathematik, 1. oder 2. Fachs eliebiges Fachsemester	semester	
	staltungen: dielle und allgemeine Relativitätstheorie (Vorlesung, 2 SWS) eielle und allgemeine Relativitätstheorie (Übung, 1 SWS) fielle und allgemeine Relativitätstheorie (Übung, 1 SWS)		enzstudium
Lehrinhalte:			
Vergabe von Leistungspunkten und Ben	-		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Reinhard Schuster Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster			
Sprache:			



MA4803 - Zahlentheorie (Zahlentheo)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4

- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Zahlentheorie (Vorlesung, 2 SWS)
- Zahlentheorie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Teilbarkeit ganzer Zahlen, Fareyfolgen, Fibonacci-Zahlen
- Approximation reeller Zahlen durch rationale Zahlen
- Kongruenzen: volles und primes Restesystem, Sätze von Euler und Fermat
- Quadratische Reste und die Möglichkeiten der Darstellung natürlicher Zahlen als Summe von 2, 3 und 4 Quadraten
- Quadratische Kongruenzen
- Quadratisches Reziprozitätsgesetz
- Primzahlkriterien und Pseudoprimzahlen
- Pythagoräische Zahlentripel
- Rationale Punkte auf Kurven zweiten Grades
- Zahlentheoretische Funktionen
- Primzahlsatz, Primzahlen in arithmetischer Progression
- Riemannsche Zetafunktion und ihre Funktionalgleichung
- Bekannte Probleme und Vermutungen, z.B. Goldbachsche Vermutung
- Zufallsprimzahlen und stochastische Interpretation

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Überblick zu angegebenen Themen
- Historische und aktuelle Fragen
- Lösung von Aufgaben
- Erkennen interdisziplinärer Aspekte

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Reinhard Schuster

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. Reinhard Schuster

Literatur:

- Chandrasekharan: Einführung in die analytische Zahlentheorie Springer Lecture Notes 2008
- Bundschuh: Einführung in die Zahlentheorie Springer 1992
- Menzer: Zahlentheorie: Fünf ausgewählte Themenstellungen der Zahlentheorie Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2010
- Remmert u. Ullrich: Elementare Zahlentheorie Birkhäuser 1995
- Rempe: Primzahltests für Einsteiger: Zahlentheorie Algorithmik Kryptographie Vieweg+Teubner 2009
- Scharlau, Opolka: Von Fermat bis Minkowski: Eine Vorlesung über Zahlentheorie und ihre Entwicklung Springer 2009
- Scheid: Zahlentheorie Spektrum 2003
- Schmidt: Einführung in die algebraische Zahlentheorie Springer 2009
- Weil: Zahlentheorie Spektrum 1992
- Winogradow: Elemente der Zahlentheorie Prestel-Verlag 1956





Sprache:



MA4804 - Spezielle Funktionen (SpeFunktio)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Spezielle Funktionen (Vorlesung, 2 SWS)
- Spezielle Funktionen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Algebraische Operationen im Komplexen
- Exponentialfunktion, Winkelfunktionen, hyperbolische Winkelfunktionen, abgeleitete Funktionen
- Gammafunktion, Betafunktion
- Hypergeometrische Funktion
- Besselfunktion, Legendrefunktion, Laguerre-Funktion, Tscheybyscheff-Funktion, Hermitesche Funktion, Jacobische hypergeometrische Funktion
- Elliptische Funktionen, Thetafunktionen
- Zahlentheoretische Funktionen
- Riemannsche Zetafunktion
- Dazu verwendete Mathematische Theorien und Konzepte:
- (Komplexe) Funktionentheorie
- Unendliche Produkte
- Differentialgleichungen (gewöhnliche, partielle)
- Funktionalgleichungen
- Integraldarstellungen
- · Entwicklungssätze, Eigenwertgleichungen (Funktionen in Raum und Zeit auf geometrischen Objekten wie Kugel, Zylinder)
- Erzeugende Funktionen (Taylorreihe eine Funktion in zwei Variablen, Entwicklung nach einer Variablen, Koeffizienten hängen von anderer Variablen ab)
- Additionstheoreme
- Fouriertransformation
- Transformationsgruppen, Matritzengruppen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Überblick zu angegebenen Themen
- Historische und aktuelle Fragen
- Lösung von Aufgaben
- Erkennen interdisziplinärer Aspekte

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Reinhard Schuster

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- · Prof. Dr. Reinhard Schuster

Literatur:

- Andrews G.E., Askey R., Roy R.: Special Functions. Encyclopedia of Mathematics and its Application 71 Cambridge University Press 2006
- Courant, R., Hilbert, D.: Methoden der mathematischen Physik Springer 1993

Modulhandbuch



- Erdélyi, A., Magnus, W., Oberhettinger, F., Tricomi, F.: Higher Transcendental Functions McGraw-Hill, New York, 1953
- Fichtenholz, G.M.: Differential- und Integralrechnung, Band 1-3 H. Deutsch 1997
- Hurwitz, A., Courant, R.: Vorlesungen über Allgemeine Funktionentheorie und Elliptische Funktionen Springer 2000
- Stegun, I. A., Abramowitz, M.: Handbook of Mathematical Functions Dover Press
- Strampp, W., Ganzha, V., Vorozhtsov, E.: Höhere Mathematik mit Mathematica, Bd.4, Funktionentheorie, Fouriertransformationen und Laplacetransformationen: Funktionentheorie, Fourier- und Laplacetransformation Vieweg 1997
- Wawrzynczyk, A.: Group Representations and Special Functions Reidel Publishing Company 1983
- Whittaker, E. T., Watson, G. N.: A Cource of Modern Analysis Cambridge University Press 1902 ... 1999

Sprache:



MA4940 - Test- und Schätztheorie (TestSchetz)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

• Master MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Test- und Schätztheorie (Vorlesung, 2 SWS)
- Test- und Schätztheorie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Punktschätzung (einparametrisch): Güteeigenschaften von Punktschätzern (schwache Konsistenz, Erwartungstreue, Satz von Rao-Crámer, Suffizienz, Vollständigkeit, Satz von Rao-Blackwell)
- Exponentialfamilien, Eigenschaft, Maximum-Likelihood-Schätzung in Exponentialfamilien
- Likelihood-Quotienten-Test, Güteeigenschaften statistischer Tests, Lemma von Neyman und Pearson, Unverfälschtheit, Monotone Dichtequotienten
- Gütefunktion

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kenntnis zentraler theoretischer Begriffe des Testens und Schätzens
- Anwendung der Sätze von Rao-Crámer und Rao-Blackwell
- Kenntnis der wesentlichen Eigenschaften der linearen Exponentialfamilie
- Anwendung des Fundamentallemmas von Neyman-Pearson

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Klausur

Setzt voraus:

- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)
- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)
- Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler
- Dr. Reinhard Vonthein

Literatur:

- E.L. Lehmann, Joseph P. Romano: Testing Statistical Hypotheses ISBN-13 9780387988641
- E.L. Lehmann, George Casella: Theory of Point Estimation ISBN-13 9780387985022

Sprache:



MA4944 - Multivariate Statistik (MultivStat)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Multivariate Statistik (Vorlesung, 2 SWS)
- Multivariate Statistik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Multivariate Regression
- Diskriminanzanalyse
- Logistische Regression
- Clusteranalyse
- Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Erkennen der Problemstellungen, die zur Anwendung multivariater statistischen Verfahren führen
- Verständnis für die Basisideen einer Reihe ausgewählter Verfahren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Klausur

Setzt voraus:

- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)
- Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)
- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler
- Dr. Reinhard Vonthein

Literatur:

Ludwig Fahrmeir, Alfred Hamerle, Gerhard Tutz: Multivariate statistische Verfahren - ISBN-13 9783110138061

Sprache:



MA4947 - Nichtparametrische Statistik (NichtpStat)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

• Master MML (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Nichtparametrische Statistik (Vorlesung, 2 SWS)
- Nichtparametrische Statistik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Wiederholung und Vertiefung der Eigenschaften parametrischer Verfahren
- Grundlegende Grenzwertsätze (Quantile, U-Statistiken, M-Schätzer, Rang-Statistiken, empirische Prozesse)
- Nichtparametrische Schätzung von Funktionalen, Konfidenzintervalle, Vergleich mit parametrischen Methoden
- Rangtests
- Ausgewählte Anwendungen in den Life Sciences (kritische Lektüre medizinischer Publikationen, Analyse von Daten aus aktuellen Projekten)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kenntnis der wichtigsten nichtparametrischen statistischen Verfahren
- Verständnis der jeweiligen Vorzüge und Nachteile parametrischer und nichtparametrischer Methoden bezüglich Effizienz, Robustheit und Interpretierbarkeit
- Kompetenz in der Auswahl geeigneter Verfahren in Anwendungssituationen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung
- Klausur

Setzt voraus:

- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)
- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)
- Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

I ehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler
- Dr. Reinhard Vonthein

Literatur:

Herbert Büning, Götz Trenkler: Nichtparametrische statistische Methoden - ISBN-13 9783110163513

Sprache:



MA4950 - Logistische Regression (LogRegress)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungs	ounkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4	
	und Fachsemester: Mathematik, Beliebiges Fachsemester I), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
Logistische Regression (Vorlesung, 2 SWS)Logistische Regression (Übung, 1 SWS)		60 Stunden Selbststudium45 Stunden Präsenzstudium15 Stunden Prüfungsvorberei	itung
Lehrinhalte:			
RegressionsanalytiscLogistische FunktiorMultiple Regression			
 Regressionsanalyse 	etenzen: oetenz in der Regressionsanalyse mit logistischer Funktion petenz bei Sättigungsprozessen		
 Übungsaufgaben 	nkten und Benotung durch: che Prüfung nach Maßgabe des Dozente	יי	
Modulverantwortlicher:			
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler			
Lehrende:			
 Institut für Medizinis 	che Biometrie und Statistik		
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler			

Sprache:



MA4960 - Lineare Modelle (LinModelle)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Lineare Modelle (Vorlesung, 2 SWS)
- Lineare Modelle (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Notation und Modellvoraussetzungen, elementare Beispiele
- Kleinste Quadrate Schätzung
- Geometrische Interpretation
- Variablen, Weglassen von, Bereinigung um, Schätzung von Parametern unter Restriktionen: Reparametrisierung, Lagrange
- Spezielle Matrixdarstellungen
- Multivariate Normalverteilung und bedingte Verteilung; Maximum Likelihood Schätzung in linearen Modellen
- Die allgemeine lineare Hypothese; F-Test, Wald-Test
- Konfidenzintervalle, Konfidenzellipsoide
- Prognose (-fehler) und Prädiktion (-sfehler)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

• Kennenlernen eine zentralen Modellklasse der angewandten Statistik

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

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

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Literatur:

- H. Toutenburg: Lineare Modelle. Theorie und Anwendungen Braunschweig: Physica 2002
- J. Faraway: Linear Models with R (Texts in Statistical Science) London: Chapman & Hall 2004

Sprache:



MA4962 - Verallgemeinerte Lineare Modelle (VLModelle)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Verallgemeinerte Lineare Modelle (Vorlesung, 2 SWS)
- Verallgemeinerte Lineare Modelle (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 46 Stunden Selbststudium
- 36 Stunden Präsenzstudium
- 24 Stunden Programmieren
- 14 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Allgemeine Uebersicht über verallgemeinerte lineare Modelle (VLM):- Herleitung von VLM-Funktionen, VLM-Algorithmen: Fisher Scoring, iterierte gewichtete kleinste Quadrate, - Güte der Anpassung und Residuen
- Stetige Zielvariablen: Normal, log-normal, Gamma, log-Gamma für Überlebenszeiten, inverse normal
- Diskrete Zielvariablen:- binär: Logit, Probit, cloglog, loglog, Zählgroesse: Poisson, negativ Binomial, geometrisch
- Proportional Odds Modell
- Multinomiales Logit und Probit Modell
- Einführung in Panelmodelle

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- · Vertiefung der theoretischen Grundlagen des verallgemeinerten linearen Modells und dessen Anwendung
- Fähigkeit zum kritischen Umgang mit Regressionsmodellen
- Fähigkeit, algorithmische Probleme von verallgemeinerten linearen Modellen zu erkennen
- Kenntnis der konzeptuellen Probleme von Modellen mit kategoriellen Zielvariablen
- Fähigkeit zur adaequaten Interpretation der Studienergebnisse
- Kompetenz in der Parameterinterpretation und der Regressionsdiagnostik

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Klausur

Setzt voraus:

• Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

I ehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Literatur:

- Dobson, Annette J & Barnett, Adrian: An Introduction to Generalized Linear Models, 3rd ed. Chapman & Hall/CRC: Boca Raton (FL), 2008
- Hardin, James W & Hilbe, Joseph M: Generalized Linear Models and Extensions, 3rd ed. College Station (TX), Stata Press, 2012

Sprache:



MA4970 - Versuchsplanung und Varianzanalyse (VplVarianz)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Versuchsplanung und Varianzanalyse (Vorlesung, 2 SWS)
- Versuchsplanung und Varianzanalyse (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 50 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 25 Stunden Programmieren
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Fähigkeit, verallgemeinerte Inverse berechnen zu können
- Fähigkeit, Unterschiede zwischen Experimenten und Beobachtungsstudien zu formulieren
- Fähigkeit, Vorteile des statistischen Designs multifaktorieller Experimente zu formulieren
- Fähigkeit, ein geeignetes experimentelles varianzanalytisches Design zu interpretieren
- Fähigkeit, ein geeignetes experimentelles varianzanalytisches Design zu implementieren
- Fähigkeit, das varianzanalytische Modell als Regressionsmodell in Matrixnotation zu formulieren
- Fähigkeit, Modelle mit Messwiederholungen zu formulieren und zu analysieren
- Fähigkeit, Graphiken zur Zusammenfassung der Ergebnisse und zur Modelldiagnose zu erstellen und zu analysieren

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Versuchsplanung
- Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Varianzanalyse

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Klausur

Setzt voraus:

- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)
- Lineare Modelle (MA4960)
- Biostatistik 1 (UngenutztMA1600-MML)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

I ehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Literatur:

- Kursbuch: Montgomery, Douglas C. 2012: Design and Analysis of Experiments. 8th ed. International Student Version John Wiley & Sons, New York. ISBN 978-1-118-09793-9
- Ergänzende Literatur: Kleppmann, Wilhelm. 2008: Taschenbuch Versuchsplanung. 5. Auflage Carl Hanser, Wien. ISBN 978-3-446-41595-9
- Ergänzende Literatur: Mason, Robert L., Gunst, Richard F., Hess, James L. 2003: Statistical Design and Analysis of Experiments. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York. ISBN 0-471-37216-1

Sprache:



MA5008 - Praktikum Mathematik (PraktMathe)				
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:		
1 Semester	Auf Nachfrage	8 (Typ B)		
Master MML (Wahl), Lehrveranstaltungen:	und Fachsemester: Mathematik, 2. oder 3. Fachsemeste	er Arbeitsaufwand:		
Praktikum Mathematik (Praktikum, 6 SWS)		210 Stunden Präsenzstudium30 Stunden Schriftliche Ausarbeitung		
Lehrinhalte: • Planung und Durchf	ührung eines Projektes mit mathem	natischen Methoden		

Präsentation der Verfahren und Ergebnisse in einem ausführlichen schriftlichen Bericht Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Fähigkeit, ein gegebenes Problem zu analysieren und mathematische Lösungsansätze zu entwickeln
- Fähigkeit, sich adäquate mathematische Strukturen selbstständig anzueignen
- Fähigkeit, Teilergebnisse zur Gesamtlösung zu integrieren
- Fertigkeit, Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Schriftliche Ausarbeitung

Modulverantwortlicher:

• Studiengangsleitung MML

Lehrende:

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung
- Institut für Mathematik

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



MA5009-KP04, MA5009 - Master-Seminar Mathematik (MSMathe)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	4

- Master Zweitfach Mathematik Vermitteln (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, 3. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Hauptseminar Master Mathematik (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Einarbeitung in ein wiss. Themengebiet der Vertiefungsfächer
- Aufarbeitung des Themengebiets in schriftlicher Form

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Erfahrung in der gründlichen Aufarbeitung eines wissenschaftlichen Themas
- Fähigkeit, Aufarbeitungen verständlich in Schriftform darzustellen.
- Sie können ein wiss. komplexes Gebiet überblicksmäßig und zusammenhängend in einem Vortrag verständlich darstellen.
- Erfahrung in wissenschaftlichen Diskussionen
- Fähigkeit, wissenschaftlichen Vorträgen zu folgen und sie in offener Diskussion kritisch zu hinterfragen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Vortrag
- Seminararbeit

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung
- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler
- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann
- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



MA5030-KP04, MA5030 - Bildregistrierung (Bildregist)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Wintersemester	4

- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Bildregistrierung (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- Übungsaufgaben
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe
- 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:

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: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes zweite Sommersemester	4	

- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Numerik der Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- Numerik der Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Modellierung
- Diskretisierung
- Numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen
- Multilevel- und Multiskalen-Strategien
- Optimierungsverfahren
- Multigrid-Verfahren
- · Operator-Splitting

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:

- Übungsaufgaben
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe
- 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:

- Nocedal Wright: Numerical Optimization Springer, 2006
- Modersitzki: FAIR: Flexible Algorithms for Image Registration SIAM, 2009
- Weickert: Anisotropic Diffusion in Image Processing Wiley, 1998

Sprache:





• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

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



MA5034-KP04, MA5034 - Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (VariPDE)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Sommersemester	4

- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 4. oder 6. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 4. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS)
- Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Funktionalanalytische Grundlagen
- Einführung in die Variationsrechnung
- Einführung in Partielle Differentialgleichungen
- Anwendungen in der Bild- und Datenverarbeitung

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:

- Übungsaufgaben
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe
- 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:

- Chan & Shen: Image Processing and Analysis SIAM
- Modersitzki: Flexible Algorithms for Image Registration SIAM
- 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:

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



MA5129-KP04, MA5129 - Seminar Genetische Epidemiologie (SemGenEpi)			
Dauer: Leistungspunkte:			
1 Semester Jedes Wintersemester 4			

- Master MML ab 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 3. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Mathematik, 3. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), MML/Biostatistik, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Seminar Genetische Epidemiologie (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl.
 Vortrag und schriftl. Ausarbeitung
- 30 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

• Einarbeitung in aktuelle Themen der genetischen Epidemiologie, typischerweise anhand einer aktuellen wissenschaftlichen Publikation in schriftlicher Form und als Präsentation

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, ein wissenschaftliches Thema gründlich aufzuarbeiten und in den wissenschaftlichen Zusammenhang zu stellen.
- Sie sind in der Lage, ihre Aufarbeitung verständlich in Schriftform darzustellen.
- Sie haben die Kommunikationskompetenz, ein wissenschaftlich komplexes Gebiet überblicksartig und zusammenhängend in einem Vortrag darzustellen.
- Sie haben die Kommunikationskompetenz, an wissenschaftlichen Diskussionen aktiv teilzunehmen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Setzt voraus:

- Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661)
- Genetische Epidemiologie 1 (MA3200-KP04, MA3200)

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

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

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Spezialliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

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



MA5610 - Ausgewählte Stochastische Prozesse (StochPrz2)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4	

- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Ausgewählte stochastische Prozesse (Vorlesung, 2 SWS)
- Ausgewählte stochastische Prozesse (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Verzweigungsprozesse
- Poissonprozess
- Geburts- und Sterbeprozesse
- Erneuerungsprozesse
- Brownsche und fraktale Brownsche Bewegung
- lebenswissenschaftliche Anwendungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

• Beherrschung einiger wichtiger Klassen stochastischer Prozesse und Verständnis ihrer Anwendungsmöglichkeiten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

• Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)

Modulverantwortliche:

- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler
- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Lehrende:

- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik
- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller
- Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler

Literatur:

- R. Durrett: Probability: Theory and Examples 3rd. edition, Thomson, 2005
- S. Karlin und H.M. Taylor: A First Course in Stochastic Processes 2rd. edition, Academic Press, 1975

Sprache:



MA5990-KP30, MA5990 - Masterarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften (MaArbMM		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:

1 Semester Jedes Semester 30

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master MML ab 2016 (Pflicht), Fächerübergreifende Module, 4. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

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

Arbeitsaufwand:

- 870 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)

Lehrinhalte:

• Notwendige Vertiefungen im gewählten Themenbereich sind hier im Selbststudium durchzuführen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können ein komplexes wissenschaftliches Problem mit den Mitteln ihres Faches lösen.
- Erfahrung in der Erstellung einer anspruchsvollen wissenschaftlichen Arbeit in vorgegebener Zeit
- Experte auf einem Spezialgebiet
- Erfahrung im Studium wissenschaftlicher Originalliteratur
- Vortragserfahrung

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Vortrag
- Schriftliche Ausarbeitung

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

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

Sprache:

• Abschlussarbeit auf Deutsch oder Englisch möglich

Bemerkungen:

Voraussetzung für den Beginn einer Masterarbeit: Leistungszertifikate im Umfang von mindestens 75 KP liegen im Prüfungsamt vor.



ME4030-KP04, ME4030 - Inverse Probleme bei der Bildgebung (InversProb)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	

- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Hörakustik und Audiologische Technik (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- · Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, 1. und 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Inverse Probleme bei der Bildgebung (Vorlesung, 2 SWS)
- Inverse Probleme bei der Bildgebung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 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:

• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

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:

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

Das Modul umfasst als einzige Prüfung eine Klausur oder mündliche Prüfung mit Dauer und Umfang gemäß PVO.



ME4040 - Quantenphysik der medizinischen Diagnostik und Therapie (QDT)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

 Quantenphysik der medizinischen Diagnostik und Therapie (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 35 Stunden Präsenzstudium
- 25 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Unschärferelation und Messtechnik
- Elementarteilchen in der Medizintechnik
- Schrödinger-Gleichung: Elektronen im Wellenbild
- Quantenmechanische Grundlagen der Elektronen-, Atomic-Force- und Raster-Tunnel-Mikroskopie
- Quantenmechanische Effekte in der Magnetresonanz-Tomographie und -Spektroskopie
- Strahlentherapie: Wirkungsquerschnitte, Protonen- und Ionentherapie; Wechselwirkungen zwischen Strahlungsfeld und Materie
- Quantenstatistik in der nuklearmedizinischen Diagnostik
- Infrarot-Bildgebung und das Plancksche Strahlungsgesetz
- Synchrotron-Strahlung in Diagnostik und Therapie
- Halbleiter-Detektoren für die biomedizinische Bildgebung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden k\u00f6nnen die Rolle verschiedener quantenmechanischer Prozesse in der medizinischen Diagnostik und Therapie erl\u00e4utern.
- Sie können die Funktionsweise einer Reihe von diagnostischen und therapeutischen Verfahren erläutern, für deren Verständnis die Quantenmechanik wichtig ist.
- Sie können die Vor- und Nachteile konkurrierender Verfahren in der Strahlentherapie nennen.
- Sie können die mathematische Formulierung der Quantenmechanik nutzen, um grundlegende Effekte zu erklären.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Seminarvortrag
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Magdalena Rafecas

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik
- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug
- Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch
- Prof. Dr. rer. nat. Magdalena Rafecas

Literatur:

• wird individuell ausgewählt:

Sprachen:

- Wird nur auf Deutsch angeboten
- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

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





MZ4373-KP03, MZ4373 - Humangenetik (HumGen)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes Wintersemester	3	

- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 1. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), MML/Biostatistik, 1. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Humangenetik für MML (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- · Humanes Genom
- Erbgänge
- Mitochondriengenetik
- Mutationen, Nachweis und Nomenklatur
- · Polymorphismen und SNP
- Kopplungsanalysen
- Repetitive Sequenzen
- Methoden: Präparation von Nukleinsäuren, Vervielfältigung und Screening von Nukleinsäuren, Sequenzanalyse
- Datenbanken
- Epigenetik

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. Christine Zühlke

Lehrende:

- Institut für Humangenetik
- Prof. Dr. rer. nat. Christine Zühlke
- Dr. Andreas Dalski
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

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

Sprache:



EC4020-KP04, EC4020 - Agiles Projektmanagement (Prjktmng)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Master Psychologie ab 2016 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Master Psychologie 2013 bis 2015 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master MML (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

Projektmanagement (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Im Rahmen der Veranstaltung erhalten die Studierenden unter anderem einen Einblick in die Grundlagen und Teildisziplinen des Projektmanagements. Der Fokus wird dabei auf das agile Projektmanagement gelegt.
- Es werden die verschiedenen Methoden und deren Zusammenhang vorgestellt und ausgewählte Inhalte in praktischen Übungen erlebt.
- Durch gemeinsame Bearbeitung von ausgewählten Bausteinen der populären Methoden Scrum und Kanban werden die Studierenden in die Lage versetzt die unterschiedlichen Rollen in der Projektarbeit zu verstehen und letztlich die agilen Prinzipien zu erleben. Ebenso sollen die Studierenden verstehen, dass insbesondere mit der Projektarbeit oftmals ein Veränderungsprozess verbunden ist, der mit entsprechenden Herausforderungen verbunden ist.
- Die Vielschichtigkeit sowie die Einzigartigkeit von Projekten und deren Auswirkungen sind dabei ebenfalls Aspekte, die im Rahmen der Veranstaltung herausgearbeitet werden. Daher sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden entsprechende Methoden auf Grund der Anforderungen auszuwählen und erste Schritte zur Strukturierung von Projekten durchzuführen.
- Bei der Behandlung der genannten Aspekte wird ein Schwerpunkt auf Softwareentwicklungsprojekte gelegt.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden erkennen die wichtigsten Rollen und Prozesse im Rahmen eines kleinen und wenig komplexen Projekts und verfügen anschließend über breites Wissen zum agilen Projektmanagement und der praktischen Anwendung zur Planung und Steuerung von Projekten.
- Die Studierenden können Prozessschritte im Rahmen von Projekten planen und durchführen. Insbesondere die Bedeutung und Wirkung der Verhaltungskompetenz wird dabei reflektiert und mittels Übungen entwickelt.
- Die Studierenden können Ziele für die eigene Entwicklung definieren sowie eigene Stärken und Schwächen reflektieren, die eigene Entwicklung insbesondere im Bereich Projektarbeit planen.
- 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
- Klausur
- Hausarbeit
- Präsentation

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Christian Scheiner

Lehrende:

- Institut f
 ür Entrepreneurship und Business Development
- Dr. Sascha Schorr

Literatur:

- Röpstorff, S., & Wiechmann, R.: Scrum in der Praxis: Erfahrungen. Problemfelder und Erfolgsfaktoren (2012)
- Leopold, Klaus, et al.: Kanban in der IT (2012)





• Andersen, J.: Retrospektiven in agilen Projekten: Ablauf, Regeln und Methodenbausteine - (2013)

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Ehemals Projektmanagement

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



MA5330 - Projektmanagement MML (ProjMML)			
Dauer:	Angebotsturnus:		Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig		4
Studiengang, Fachgebiet u • Master MML (Wahl), F	ind Fachsemester: Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fac	hsemester	
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
Siehe EC4020: Projek	tmanagment (Veranstaltung, 3 SWS)	• 0 Stunden	
Lehrinhalte: • Siehe EC4020			
Qualifikationsziele/Kompe • Siehe EC4020	tenzen:		
Vergabe von Leistungspun • Wird vom Dozenten f	ekten und Benotung durch:		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Christian Sch Lehrende: • Institut für Entrepren	neiner eurship und Business Development		
Sprache: • Sowohl Deutsch- wie	Englischkenntnisse nötig		
Bemerkungen: Ersetzt durch EC4020.			



PS1030-KP04, PS1030 - Englisch (Engl)		
Dauer:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

- Bachelor MLS ab 2016 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Biophysik (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 6. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 2. Fachsemester
- Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 4. oder 6. Fachsemester
- Master MLS (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MIW vor 2014 (Wahl), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master MML (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MLS (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MLS ab 2018 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Englisch-Kurs (Übung, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Präsenzstudium
- 60 Stunden Selbststudium

Lehrinhalte:

- Übung: Der Inhalt folgt einem Curriculum, dass sich jeweils nach dem Vorwissen und thematisch nach den Vorlieben der TeilnehmerInnen richtet
- Erstellung eine Lebenslaufs in englischer Sprache

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Basiswissen der englischen Sprache in Wort und Schrift
- Verbesserung der Kommunikation in englischer Sprache
- Verbesserung des Lesens und Schreibens von englischen Texten, auch Fachliteratur

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- · Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul
- Klausur

Modulverantwortlicher:

B. Sc. Sara Meitner

Lehrende:

- in Kooperation mit externen Lehrbeauftragten
- B. Sc. Sara Meitner

Literatur:

• : - Publikationen und Artikel

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

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



PS5810-KP04, PS5810 - Wissenschaftliche Lehrtätigkeit (WLehrKP04)			
Dauer: Leistungspunkte:			
1 Semester Jedes Semester 4 (Typ B)			

- Master Angebot f\u00e4cher\u00fcbergreifend (Wahlpflicht), F\u00e4cher\u00fcbergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Angebot fächerübergreifend (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, 3. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems in Planung (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- · Master Medieninformatik (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master MML (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Theorie und Praxis guter Lehre (Seminar, 1 SWS)
- Tätigkeit als Tutorin oder Tutor in einer Lehrveranstaltung (Praktikum, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 45 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)
- 15 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Lehrveranstaltungen
- Didaktische Grundprinzipien wissenschaftlicher Lehre
- Praktische Umsetzung des Gelernten in Tutoren- und Übungsgruppen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Teilnehmer sind in der Lage, eine studentische Arbeitsgruppe zu leiten und dieser informatische Sachverhalte angemessen zu vermitteln.
- Sie beherrschen grundlegende pädagogische und fachdidaktische Techniken.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Regelmäßige Teilnahme an allen Lehrveranstaltungen des Lehrmoduls

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Dr. Jörn Schnieder

Sprache:

• Variabel je nach gewählter Veranstaltung

Bemerkungen:

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



PS5830-KP04, PS5830 - StartUp und New Business (StartUp)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4 (Typ B)	

- Master Medieninformatik (Wahlpflicht), Fächerübergreifende Module, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Nicht-Fachspezifisch, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Fachübergreifende Kompetenzen, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- StartUp und New Business (Seminar, 1 SWS)
- · 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:

- Vortrag
- · Schriftliche Ausarbeitung
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs
- Erfolgreiche Lösung der Projektaufgabe
- 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.



CS5410 - Artificial Life (ArtiLife)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master MML (Wahl), Life Sciences, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Artificial Life (Vorlesung, 2 SWS)
- Artificial Life (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Arten (künstlichen) Lebens
- Künstliche Chemie und Self-Replicating Code
- Einführung in die Informationstheorie
- Grundzüge der statistischen Mechanik und Thermodynamik
- Komplexe Netzwerke und NK-Modelle
- Evolutionäre Algorithmen
- Emergenz
- Zelluläre Automaten
- · Game of Life
- Tierra
- Ameisen Algorithmen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der Kriterien und der Definition für
- Verständnis des Begriffs
- Verständnis und Anwendung Evolutionärer Algorithmen
- Verständnis der Prinzipien komplexer Netzwerke
- Kenntnis der wesentlichen Modelle künstlichen Lebens

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• PD Dr. rer. nat. Jens Christian Claussen

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz
- PD Dr. rer. nat. Jens Christian Claussen

Literatur:

• Christoph Adami: Introduction to Artificial Life - Springer Verlag, 1998

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



	MZ2200-MML - Physiologie (PhysioMML)	
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	6

• Master MML (Wahlpflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Physiologie (Vorlesung, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 90 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- 1. Molekulare Physiologie:
- 1.1 Elektrische Aktivität und Aktionspotenzial
- 1.2 Synapsen, Neurotransmitter, Rezeptoren
- 1.3 Molekulare Kontraktion und zelluläre Bewegung
- 1.4 Molekulare Sinnesphysiologie
- 2. Integrative Physiologie:
- 2.1 Blut (Sauerstofftransport, Abwehr, Gerinnung)
- 2.2 Hormone und sekundäre Botenstoffe
- 2.3 Herz und Kreislauf
- 2.4 Atmungsmechanik und Gasaustausch
- 2.5 Niere (Epitheliale Transportphysiologie)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der zellulären molekularen Lebensvorgänge
- · Verständnis der integrativen Lebensvorgänge im gesunden menschlichen Organismus
- Naturwissenschaftliche Interpretation physiologischer Funktionsabläufe

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. med. Cor de Wit

Lehrende:

- Institut f
 ür Physiologie
- Prof. Dr. med. Cor de Wit
- Prof. Dr. med. Wolfgang Jelkmann
- Prof. Dr. rer. nat. Horst Pagel
- Dr. rer. nat. Reinhard Depping
- Dr. rer. nat. Thomas Hellwig-Bürgel

Literatur:

- RF Schmidt, F Lang (Hrsg): Physiolologie des Menschen 30. Aufl, Springer, Heidelberg
- R Klinke, HC Pape, S Silbernagl (Hrsg): Physiologie 5. Aufl, Thieme, Stuttgart
- Silverthorn: Human Physiology
- Deetjen, Speckmann: Physiologie

Sprache:

Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Modulnummer auslaufend, neue Modulnummer MZ2200-KP06



CS5255 - Elemente der Audio- und Bildcodierung (AudioBild)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master MML (Wahlpflicht), Bildgebende Systeme, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Elemente der Audio- und Bildcodierung (Vorlesung, 2 SWS)
- Elemente der Audio- und Bildcodierung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Einführung in die Informationstheorie
- Grundzüge der Datenkompression und Quantisierung
- Transformationen, Wavelets und Filterbänke für die Codierung
- Prinzipien der wahrnehmungsbezogenen Audiocodierung
- Standardisierte Audiocoder wie mp3 und AAC
- · Verlustlose Audiocodierung
- Prinzipien und Standards der Bildkompression (JPEG, JPEG2000)
- Progressive Bildkompression
- Visuelle Wahrnehmung und Maskierung
- Grundzüge der Videocodierung
- Prinzipien der Fehlerkorrektur und verschleierung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die verschiedenen Modelle der auditorischen und visuellen Wahrnehmung beschreiben.
- Sie können optimale Transformationen und Codierungstechniken eigenständig anwenden.
- Sie können verschiedene Anwendungen der o. g. Prinzipien in der Audio-, Bild- und Videokompression erklären.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

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

Literatur:

• K. Sayood: Introduction to Data Compression - San Diego: Academic Press, 2nd edition 2000

Sprache:



ME3520-MML - Wahlpflichtprojekt Bildgebung (WPPrBildg)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

• Master MML (Wahl), Bildgebende Systeme, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Wahlpflichtprojekt Bildgebung (Projektarbeit, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 95 Stunden Gruppenarbeit
- 55 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Schriftliche Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Mitarbeit an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts für Medizintechnik
- Projektplanung und Problemanalyse
- Pflichtenheft-Erstellung
- Koordination und Arbeitsverteilung
- Projektmanagement
- Schnittstellendefinition
- Implementierung
- Validierung
- Praktische Tests
- Projektübergabe

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden erlernen Arbeitsmethoden beim Einstieg in ein aktuelles Forschungsprojekt am Institut.
- Sie erlernen und erweitern ihre Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse.
- Durch die Arbeit in Gruppen werden die Fähigkeiten zur Teamarbeit und Arbeitsteilung verbessert.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Schriftliche Ausarbeitung
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Lehrmodul
- Diskussionsbeiträge

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik
- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

• Aktuelle Journal-Publikationen, die zum Projektbeginn zur Verfügung gestellt werden:

Sprache:



	CS2500-KP04, CS2500 - Robotik (Robotik)	
Dauer:	Angebots turnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 3. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. oder 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:
Robotik (Vorlesung, 2 SWS)Robotik (Übung, 1 SWS)	55 Stunden Selbststudium45 Stunden Präsenzstudium
-	20 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Beschreibung von seriellen Robotersystemen: Dies umfasst die grundsätzlichen Bestandteile von Robotern wie verschiedene Gelenktypen, Sensoren und Aktoren. Beispielhaft werden die unterschiedlichen kinematischen Typen vorgestellt. Die für die Beschreibung von Robotern notwendigen mathematischen Hintergründe werden eingeführt. Für typische 6-Gelenk-Industrieroboter wird die Vorwärts- und Rückwärtsrechnung vorgestellt.
- Parallele Robotersysteme: In diesem Teil der Vorlesung werden die Erkenntnisse und mathematischen Modelle aus Teil 1 übertragen auf Robotersysteme mit paralleler Kinematik.
- Bewegung: Die Bewegung von Robotern entlang von Trajektorien/geometrischen Bahnen wird analysiert. Methoden zur Bahnplanung, zur Bestimmung des Konfigurationsraums und zur Dynamikplanung werden beschrieben.
- Steuerung von Robotern: Technische Verfahren der Regelungstechnik sowie Beispiele von Programmiertechniken in der Robotik werden vorgestellt. Ein typisches Anwendungsszenario in der Robotik, die Sensor- und Systemkalibrierung, wird näher beleuchtet.

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, anwendungsnahe Übungsaufgaben aus der Robotik mit mathematischem Hintergrund eigenständig und termingerecht in der Gruppe zu lösen.
- Sie haben ein grundsätzliches Verständnis für die kinematischen Eigenschaften von seriellen und einfachen parallelen Robotern (beinhaltet Wissen über Transformationen, Euler-/Tait-Bryan-Winkel, Quaternionen, etc.).
- Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der Programmierung einfacher Robotik-Anwendungen gemacht.
- Sie verstehen die Komplexität und Notwendigkeit von unterschiedlichen Bahn- und Dynamikplanungsverfahren.
- Sie haben einen Einblick in einfache Methoden zur Signalverarbeitunginsbesondere System- und Sensorkalibrierung erhalten.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Klausur

Voraussetzung für:

• Praktikum Robotik und Automation (CS3501-KP04, CS3501)

Setzt voraus:

- Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard



Lehrende:

- Institut für Robotik und Kognitive Systeme
- Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard
- Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst

Literatur:

- A. Schweikard, F. Ernst: Medical Robotics Springer Verlag, 2015
- M. Spong et al.: Robot Modeling and Control Wiley & Sons, 2005
- H.-J. Siegert, S. Bocionek:: Robotik: Programmierung intelligenter Roboter Springer Verlag, 1996
- J.-P. Merlet: Parallel Robots Springer Verlag, 2006
- M. Haun: Handbuch Robotik Springer Verlag, 2007
- S. Niku: Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications Wiley & Sons, 2010

Sprache:



	CS2700-KP04, CS2700 - Datenbanken (DB)	
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

- Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Biophysik (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Informatik, 2. Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS)
- Datenbanken (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Einführung, Grob-Architektur von Datenbanksystemen, konzeptuelle Datenmodellierung mit der Entity-Relationship (ER) Modellierungssprache
- Das Relationale Datenmodell* Referentielle Integrität, Schlüssel, Fremdschlüssel, Funktionale Abhängigkeiten (FDs)* Kanonische
 Abbildung von Entitäten- und Relationentypen in das Relationenmodell* Aktualisierungs-, Einfüge- und Löschanomalien* Relationale
 Algebra als Anfragesprache* Relationale Entwurfstheorie, Hülle bzgl. FD-Menge, kanonische Überdeckung von FD-Mengen,
 Normalformen und Normalisierung, verlustfreie und abhängigkeitsbewahrende Zerlegung von Relationenschemata, mehrwertige
 Abhängigkeiten, Inklusionsdependenzen
- Praktische Anfragesprache: SQL * Selektion, Projektion, Verbund, Aggregation, Gruppierung, Sortierung, Differenz, Relationale Algebra in SQL* Datenmanagement* Integritätsbedingungen
- Speicherstrukturen und Datenbankarchitektur* Charakteristika von Speichermedien, I/O-Komplexität* DBMS-Architektur: Verwalter für externen Speicher, Seiten, Pufferverwalter, Dateiverwalter, Datensatzanordnung auf einer Seite (zeilenweise, spaltenweise, gemischt)
- Anfrageverarbeitung* Indexierungstechniken, ISAM-Index, B+-Baum-Index, Hash-Index* Sortieroperator: Zwei-Wege-Mischen, blockweise Verarbeitung, Auswahlbäume, Ausführungspläne, Verbund-Operator: geschachtelte Schleifen, blockweiser Verbund, Index-basierter Verbund, Verbund durch Mischen, Verbund mit Partitionierung durch Hashing* weitere Operatoren: Gruppierung und Duplikate-Eliminierung, Selektion, Projektion, Pipeline-Verarbeitungsprinzip
- Anfrageoptimierung* Kostenmetriken, Abschätzung der Ergebnisgröße und der Selektivität von Operatoren, Verbund-Optimierung* physikalische Planeigenschaften, interessante Ordnungen, Anfrageumschreibung,* Index-Schnitte, Bitmap-Indexe
- Transaktionen und Fehlererholung* ACID, Anomalien, Serialisierbarkeit, Sperren, 2-Phasen-Commit-Protokoll, Nebenläufigkeit in Indexstrukturen, Isolationsebenen* Realisierung von ACID: Schattenseiten, Write-Ahead-Log, Schnappschuss-Sicherungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Grundlegendes Verständnis der Prinzipien von Datenbanksystemen
- Kenntnis der Entwurfstheorie für relationale Datenbankschemata für praktische Anwendungen
- Kenntnis von Datenbankanfragesprachen wie Relationenalgebra und SQL
- Wissen über Prinzipien des nebenläufigen Zugriffs auf Daten
- Einblicke in die Implementierung von Datenbanken zur Einschätzung des Ressourcenbedarfs zur Beantwortung einzelner Anfragen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur

Voraussetzung für:



- Non-Standard-Datenbanken und Data-Mining (CS3130-KP08)
- Non-Standard Datenbanken (CS3202-KP04, CS3202)

Setzt voraus:

- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP08, CS1000SJ14-MML/MI, CS1000SJ14-MIW)
- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller

Literatur:

• A. Kemper, A, Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung - Oldenbourg-Verlag

Sprache:



CS3050-KP04, CS3050 - Codierung und Sicherheit (CodeSich)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	

- Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science ab WS19, 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web and Data Science WS16-SS19, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 2. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), IT-Sicherheit, 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Sicherheit, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Codierung und Sicherheit (Vorlesung, 2 SWS)
- Codierung und Sicherheit (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Informationsbegriffe, Entropiemaße
- Diskrete Quellen und Kanäle
- Codierungsverfahren, fehlertolerante Codes
- Codes für digitale Medien, Kompression
- Bedrohung von IT-Systemen
- Formalisierung von Sicherheitseigenschaften
- Sicherheitsprimitive

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Beherrschen der Grundlagen der Informations- und Codierungstheorie
- tieferes Verständnis für den Begriff der Information
- Fähigkeit Informationsquellen und Kommunikationsnetze zu modellieren
- Sicherheit von IT-Systemen formalisieren können
- Kenntnisse über Angriffsszenarien und Abwehrmaßnahmen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung oder Klausur

Setzt voraus:

• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk
- Prof. Dr. Maciej Liskiewicz



Literatur:

- R. Roth: Introduction to Coding Theory Cambridge Univ. Press 2006
- D. Salomon: Coding for Data and Computer Communications Springer 2005
- D. Salomon: Data Privacy and Security Springer 2003
- Pieprzyk, Hardjono, Seberry: Fundamentals of Computer Security Springer 2003
- M. Stamp: Information Security: Principles and Practice Wiley 2006

Sprache:

• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig



CS3202-KP04, CS3202 - Non-Standard Datenbanken (NDB)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

- Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Verteilte Informationssysteme, 2. oder 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Non-Standard Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS)
- Non-Standard Datenbanken (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Einführung
- Semistrukturierte Datenbanken
- Temporale, räumliche und multimodale Datenbanken (zeitlich beschränkte Gültigkeiten, mehrdimensionale Indexstrukturen)
- Seguenzdatenbanken
- Datenbanken für Datenströme (Fensterkonzept)
- Datenbanken über unvollständigen Informationen (u.a. Constraint-Datenbanken)
- Probabilistische Datenbanken
- Datenbanken mit einer Bewertung von Antworten (Top-k-Anfragen)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissen:Studierende können die Hauptmerkmale von Standard-Datenbanken benennen und erläutern, welche
 Non-Standard-Datenmodelle entstehen, wenn die Merkmale fallengelassen werden. Sie können beschreiben, welche Kernideen hinter
 den in der Veranstaltung behandelten Non-Standard-Datenmodellen stehen, indem sie erklären, wie die entsprechenden
 Anfragesprachen zu verstehen sind (Syntax und Semantik) und welche Implementierungstechniken hauptsächlich zu ihrer praktischen
 Umsetzung eingesetzt werden.
- Fertigkeiten:Studierende können Anfragesprachen für Non-Standard-Datenbankmodelle, die im Kurs eingeführt wurden, anwenden, um bestimmte Strukturen aus Beispieldatenbeständen heraussuchen zu lassen, so dass sich textuell und natürlichsprachlich gegebene Informationsbedürfnisse befriedigen lassen. Die Studierenden sind in der Lage, Datenmodelle in das relationale Datenmodell unter Verwendung von eingeführten Kodierungstechniken zu übersetzen, so dass sie demonstrieren können, wie neue Formalismen mit dem relationalen Modell in Beziehung stehen und in SQL implementiert werden können (insbesondere SQL-99). Im Falle, dass eine Übersetzung in SQL nicht möglich ist, können die Studierenden angepasste Algorithmen erläutern und anwenden. Studierende können weiterhin demonstrieren, wie Indexstrukturen eine schnelle Anfragebeantwortung ermöglichen, indem sie zeigen, wie Indexstrukturen aufgebaut, verwaltet und bei der Anfragebeantwortung ausgenutzt werden. Die Kursteilnehmer können Anfrageantworten Schritt für Schritt herleiten, indem Sie optimierte Ausführungspläne bestimmen.
- Sozialkompetenz und Selbständigkeit:Studierende arbeiten in Gruppen, um Aufgaben zu bearbeiten und zu lösen, und sie werden angeleitet, Lösungen in einem Kurzvortrag zu präsentieren (in der Übung). Weiterhin wird die Selbständigkeit der Studierenden durch Aufzeigen von konkret verfügbaren Datenbanksystemen gefördert, so dass die Studierenden selbstbestimmt praktische Arbeiten durchführen können.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

• Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700)



Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller

Literatur:

- S. Abiteboul, P. Buneman, D. Suciu: Data on the Web From Relations to Semistructured Data and XML Morgan Kaufmann, 1999
- J. Chomicki, G. Saake (Eds.): Logics for Databases and Information Systems Springer, 1998
- P. Rigaux, M. Scholl, A. Voisard: Spatial Databases With Applications to GIS Morgan Kaufmann, 2001
- P. Revesz: Introduction to Constraint Databases Springer, 2002
- P. Revesz: Introduction to Databases- From Biological to Spatio-Temporal Springer 2010
- S. Ceri, A. Bozzon, M. Brambilla, E. Della Valle, P. Fraternali, S. Quarteroni: Web Information Retrieval Springer, 2013
- S. Chakravarthy, Q. Jiang: Stream Data Processing A Quality of Service Perspective Springer, 2009
- D. Suciu, D. Olteanu, Chr. Re, Chr. Koch: Probabilistic Databases Morgan & Claypool, 2011

Sprache:



CS4000 - Algorithmik (ALG)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Master MML (Wahl), Informatik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik-Pflichtveranstaltungen, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Algorithmik (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Erfüllbarkeits- und Constraint-Satisfaction-Probleme
- randomisierte Suchverfahren
- diskrete Optimierungsprobleme, Lineare Programmierung
- Las-Vegas- und Monte-Carlo-Algorithmen
- komplexitätstheoretische Analyse von Problemen
- Approximationsverfahren
- · heuristische Suchverfahren

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Fähigkeit, reale Probleme geeignet algorithmisch modellieren zu können
- Fähigkeit, effiziente Lösungsverfahren für komplexere Problemstellungen zu entwickeln
- sicheres Beherrschen der grundlegenden algorithmischen Lösungsmethodiken
- Fähigkeit, anspruchsvollere Algorithmen zu analysieren, insbesondere bzgl. Korrektheit und Komplexität

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- Mündliche Prüfung oder Klausur

Voraussetzung für:

- Seminar Algorithmik und Komplexitätstheorie (vor 2014) (CS5099)
- Fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen (vor 2014) (CS4008)
- Computeralgebra (CS4018)

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
- Motwani, Raghavan: Randomized Algorithms Cambridge University Press, 2000
- 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:



CS4003 - Komplexitätstheorie (Komplex)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	4

- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Vertiefungsblock Algorithmik und Komplexität, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Komplexitätstheorie (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Struktur von Zeit- und Platz-Klassen, Polynomiellle Hierarchie
- Vergleich verschiedener Reduktionsarten, Vollständigkeitsbegriffe
- uniforme und nichtuniforme Berechnungsmodelle
- Randomisierung, Berechnungen mit Fehlern
- Kommunikationskomplexität, interaktive Protokolle
- Separation von Komplexitätsklassen, Relativierung
- Quanten- und DNA-Computing

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- tieferes Verständnis der Begriffe und Methoden der Komplexitätsanalyse
- Kenntnis der Beziehungen zwischen Maschinenmodellen und Komplexitätsmaßen
- Fähigkeit, algorithmische Probleme bezüglich ihrer Komplexität einzuordnen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- · Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

• Algorithmik (CS4000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

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

Literatur:

- R. Reischuk: Einführung in die Komplexitätstheorie Teubner, 1990
- S. Arora, B. Barak: Computational Complexity Cambridge UP 2009
- C. Papadimitriou: Computational Complexity Addison-Wesley, 1994
- K. Wagner, G. Wechsung: Computational Complexity Reidel, 1986
- J. van Leeuwen: Handbook of Theoretical Computer Science, [IVol. A: Algorithms and Complexity Elsevier 1990

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



	CS4018 - Computeralgebra (CompAlgebr)	
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4

- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Algorithmik und Komplexität, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Computeralgebra (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Repräsentation mathematischer Objekte und Normalformen
- Polynome, Matrizen, rationale und transzendente Funktionen
- symbolisches Rechnen
- Multiplikationsalgorithmen
- Polynomgleichungen und Gröbner Basen
- formale Differentiation und Integration

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- allgemeine Kenntnisse über CA-Systeme, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen
- Kenntnisse der mathematischen und informatischen Grundlagen und Problemstellungen in der Computeralgebra
- Verständnis für die algorithmischen Schwierigkeiten bei der Realisierung von CA-Systemen
- Vertrautheit mit Methoden zur Implementation symbolischen Rechnens

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- Mündliche Prüfung

Setzt voraus:

Algorithmik (CS4000)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Lehrende:

- Institut für Theoretische Informatik
- Prof. Dr. Rüdiger Reischuk

Literatur

- J. von zur Gathen, J. Gerhard: Modern Computer Algebra Cambridge University Press, 1999
- J. Grabmeier, E. Kaltofen, V. Weispfenning: Computer Algebra Handbook Springer, 2003

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



CS4020 - Spezifikation und Modellierung (SpezMod)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik-Pflichtveranstaltungen, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Spezifikation und Modellierung (Vorlesung, 2 SWS)
- Spezifikation und Modellierung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

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.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- 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 2011
- 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



CS4330-KP04, CS4330 - Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (BAVIS)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	99

- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (Vorlesung, 2 SWS)
- Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

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 k\u00f6nnen die Eigenschaften verschiedener Label-Fusionsans\u00e4tze erl\u00e4utern 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 k\u00f6nnen verschiedene haptische Interaktionstechniken erl\u00e4utern und k\u00f6nnen verschiedene Systeme zur VR-Simulation in der Medizin einordnen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

• Medizinische Bild- und Signalverarbeitung 1 (vor 2014) (CS3310-INF)



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 hieß früher "Bildanalyse- und Erkennungssysteme in Diagnostik und Therapie".



CS4385-KP08, CS4385 - Autonome Lernende Agenten (ALA)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8

- Master MML (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems in Planung (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik ab 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe CS4385 T: Autonome Lernende Agenten (Vorlesung, 4 SWS)
- Siehe CS4385 T: Autonome Lernende Agenten (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Rationale autonome Agenten als formale Grundlage für den Aufbau von Informationsrecherche- und Robotiksystemen
- Wiederholung Wahrscheinlichkeiten und generative Modelle für diskrete Daten, Gauss-Modelle, Anwendung: Information Retrieval, Vector Space Modell mit Probabilistischem Information Retrieval als Grundlage
- Dynamische graphische Wahrscheinlichkeitsmodelle (dynamische Bayessche Netzwerke, Markov-Annahme, Zustandsübergangs- und Sensor-Modelle, Berechnungsprobleme: Filterung, Prädiktion, Glättung, wahrscheinlichste Zustandsfolge), Hidden-Markov-Modelle, Kalman-Filter, Conditional Random Field, exakte und approximative Verfahren zur Lösung von Berechnungsproblemen, Automatische Bestimmung von Parametern und Struktur von dynamischen graphischen Wahrscheinlichkeitsmodellen, Anwendung: POS-Tagging, Semantische Annotation
- Gemischte Modelle, Latente lineare Modelle (LDA, LSI, PCA), Anwendung: Themenbestimmung, Multimedia-Interpretation für Webrecherchen (Erkennung benannter Entitäten, Duplikateliminierung, Interpretation von Inhalten, probabilistische Bewertung von Interpretationen, Linkanalyse, Netzwerkanalyse)
- Plangenerierung, Entscheidungsfindung unter Unsicherheit: Nützlichkeitstheorie, Entscheidungsnetzwerke, Wert von Information, sequentielle Entscheidungsprobleme und -Algorithmen (Wert-Iteration, Strategie-Iteration), Markov-Entscheidungsprobleme (MDPs), entscheidungstheoretisch konstruierte Agenten, Markov-Entscheidungsprobleme unter partieller Beobachtbarkeit (POMDP), dynamische Entscheidungsnetzwerke, Parameter- und Strukturbestimmung durch wiederholte Verstärkung (reinforcement learning), Anwendung: Bestimmung von dynamischen Informationsrechercheplänen
- 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), Anwendung: Austausch von Interpretationen zwischen verschiedenen Rechercheagenten
- Probabilistische Logik erster Ordnung, Probabilistische Doxastische Temporale Logik, Anwendung: Aufbau und Austausch von symbolischen Annotationen und Interpretationen für multimodale Webdaten (nach dem Motto von Google: from strings to things), Informationsassoziation und -recherche, Anfragebeantwortung und Empfehlungsgenerierung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Wissen
- Studierende können die Agentenabstraktion erläutern und als Anwendung 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 Entscheidungsfindungskompetenz 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- und Robotik-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).
- Die Fertigkeiten der Studierenden umfassen auch die wettbewerbsorientierte Gestaltung von Systemen mit autonomen, von verschiedenen 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:
- Die Teilnehmer üben Paarprogrammierung. Sie erklären ihrem Partner gestellte Probleme und entwickelte Lösungen.
- Sie kommunizieren in Englisch.
- Über Online-Quiz und Begleitmaterial für das Selbststudium können Studierende ihren Wissensstand kontinuierlich bewerten und ggf. anpassen.
- Die Arbeit an Übungsaufgaben ermöglicht zusätzliches Feedback.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Setzt voraus:

- Statistik 1 (PY1800-KP06)
- Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)
- Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)
- Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)

Modulverantwortlicher:

• Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller

Literatur:

- D. Koller, N. Friedman: Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques MIT Press, 2009
- Chr. Manning, P. Raghavan, H. Schütze: Introduction to Information Retrieval Cambridge University Press. 2008
- 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:

Empfohlen wird die Teilnahme an den folgenden Modulen: - Einführung in die Logik (CS1002) - Künstliche Intelligenz 1 (CS3204) - Bachelor-Projekt Informatik (CS3701) zum Thema Logikprogrammierung - Webbasierte Informationssysteme (CS4130). Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.

(Besteht aus CS4385 T)



CS4405-KP04, CS4405 - Neuroinformatik (NeuroInf)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

- Master MML ab 2016 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester
- Master Robotics and Autonomous Systems in Planung (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Wahlpflicht in MIW, 6. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester
- · Master MML (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Neuroinformatik (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- Übungsaufgaben
- 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. rer. nat. Amir Madany Mamlouk

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.

Nach der alten MIW-Bachelor Pruefungsordnungsversion (bis WS 2011/2012) ist ein Wahlpflichtfach für das 4. Semester statt dem 6. Semester vorgesehen.



CS4440-KP04, CS4440 - Molekulare Bioinformatik (MolBioInfo)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Master MML ab 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, 1. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Molekulare Bioinformatik (Vorlesung, 2 SWS)
- Molekulare Bioinformatik (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 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:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

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

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Lehrende:

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



CS4513-KP12, CS4513 - Web an	d Data Science (WebScience)
Dauer: Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester Jedes Wintersemester	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:	
 Master MML (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester Master Entrepreneurship in digitalen Technologien (Vertiefungsm Master Informatik ab 2014 (Vertiefungsmodul), Vertiefung, 2. ode 	
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:
 Siehe CS5130 T: Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) Siehe CS5131 T: Web-Mining-Agenten (Vorlesung mit Übungen, 6 SWS) 180 Stunden Selbststudium 135 Stunden Präsenzstudium 45 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
	, ökonomischen und sozialen Kontexten aus einer b erreichbare Ressourcen in Anwendungen für Menschen des Designs von großen vernetzten Systemen ein, wobei das Fehlen struktur oder sogar fehlender formaler Struktur ein wesentliches mmenarbeit Teilaufgaben bearbeiten können, so dass Daten nach schen werden können. Es wird auch beleuchtet, dass Daten eventue

- sodass z.B. neueste Leistungen von Web-Suchmaschinen nachvollzogen werden können (vgl. z.B. Google Knowledge Vault) und Studierende in Forschung und Praxis im Bereich Informationssysteme nachhaltig weiterarbeiten können.
- Weitere Informationen s. Modulteile _____

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- Mündliche Prüfung

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller
- Dr. Özgür Özçep

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:



Eine Kombination mit dem Partnervertiefungsmodul Datenmanagement (CS4508) vom IFIS ist vorteilhaft, um Aspekte der verteilten und mobilen Datenhaltung zu studieren und komplementäre praktische Arbeiten im Bereich der parallelen Verarbeitung von großen Datenmengen durchzuführen. Im Gegensatz zu der Vorstellung im Modul Datenmanagement, dass Daten mobil sein können, wird bei Web and Data Science primär davon ausgegangen, dass Interpretationsprozesse mobil seinen können und autonom auf Teildaten ermittelte Interpretationsergebnisse zielgerichtet integriert und letztendlich kommuniziert werden (Agenten-Metapher).

Eine Kombination mit weiteren komplementären Vertiefungsmodulen wie z.B. Internet-Technologien oder Lernende Systeme bietet weitere interessante Perspektiven.

Dieses Modul wird abgelöst durch CS4514-KP12 Intelligente Agenten.

(Besteht aus CS5130 T, CS5131 T)

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



CS5130 T - Modulteil: Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (OntoDBa)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

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

Lehrveranstaltungen:

- Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- Prüfungsform hängt vom übergeordneten Modul ab

Voraussetzung für:

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

Modulverantwortlicher:

Siehe Hauptmodul



Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller
- 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:

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)

(Ist gleich CS5130) (Ist Modulteil von CS4513)

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



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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Master MML (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- 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
- 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:

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

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	Jedes Wintersemester	8

- Master MML (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Web-Mining-Agenten (Vorlesung, 4 SWS)
- Web-Mining-Agenten (Übung mit Projekt, 2 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 BMA, 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
- Gemischte Modelle, Latente lineare Modelle (LDA, LSI, PCA), dünn besetzte lineare Modelle
- Entscheidungsbaum- und Versionsraum-Bestimmung aus Datenströmen, Ensemble-Lernen, Induktives Lernen von Hornformeln
- Entscheidungsfindung unter Unsicherheit: Nützlichkeitstheorie, Entscheidungsnetzwerke, Wert von Information, sequentielle Entscheidungsprobleme und -Algorithmen (Wert-Iteration, Strategie-Iteration), Markov-Entscheidungsprobleme (MDPs), entscheidungstheoretisch konstruierte Agenten, Markov-Entscheidungsprobleme unter partieller Beobachtbarkeit (POMDP), dynamische Entscheidungsnetzwerke, Parameter- und Strukturbestimmung durch wiederholte Verstärkung (reinforcement learning)
- Automatische Gruppierung (clustering): Distanzmaße, K-Means-Gruppierung, Nächste-Nachbarn-orientierte Gruppierung
- 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)
- Aufbau und Austausch von symbolischen Annotationen für multimodale Webdaten (nach dem Motto von Google: from strings to things)
- 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 Entscheidungsfindungskompetenz 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). Die Fertigkeiten der Studierenden umfassen auch die wettbewerbsorientierte Gestaltung von Systemen mit autonomen, von verschiedenen 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: Die Teilnehmer üben Paarprogrammierung. Sie erklären ihrem Partner gestellte Probleme und entwickelte Lösungen. Sie kommunizieren in Englisch. Über Online-Quiz und Begleitmaterial für das Selbststudium können Studierende ihren Wissensstand kontinuierlich bewerten und ggf. anpassen. Die Arbeit an Übungsaufgaben ermöglicht zusätzliches Feedback.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungs- bzw. Projektaufgaben
- Klausur

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

- Institut für Informationssysteme
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller

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:

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

Diese Lehrveranstaltung setzt die folgenden Bachelor-Module voraus:

- Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen I + II (MA1000, MA1500)
- Datenbanken (CS2700)
- Stochastik 1 (MA2510) bzw. Grundlagen der Statistik (PY1800)

Empfohlen wird die Teilnahme an den folgenden Modulen:

- Einführung in die Logik (CS1002)
- Künstliche Intelligenz 1 (CS3204)
- Bachelor-Projekt Informatik (CS3701) zum Thema Logikprogrammierung
- Webbasierte Informationssysteme (CS4130)
- Grundlagen von Ontologien und Datenbanken für Informationssysteme (CS5130)



CS5150-KP04, CS5150 - Organic Computing (OrganicCom)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Parallele und Verteilte Systemarchitekturen, 2. oder 3. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester
- · Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Organic Computing (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- · Mündliche Prüfung
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Heiko Hamann

Lehrende:

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Heiko Hamann

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:

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



CS5260-KP04, CS5260SJ14 - Sprach- und Audiosignalverarbeitung (SprachAu14)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Semester	4

- Master Hörakustik und Audiologische Technik (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

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

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:

Das Modul umfasst als einzige Prüfung eine Klausur oder mündliche Prüfung mit Dauer und Umfang gemäß PVO. Unbenotete Prüfungsvorleistungen sind Übungsaufgaben. Diese müssen vor der Erstprüfung bearbeitet und positiv bewertet worden sein.

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



C55275-KP04, C55275 - Ausgewanite Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (AMSAV)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Semester	4

- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, Beliebiges Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Vorlesung, 2 SWS)

 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:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins

Lehrende:

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

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:

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



CS5430 - Seminar Maschinelles Lernen (SemMaschL)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	4

- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Seminar Maschinelles Lernen (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 70 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl.
 Vortrag und schriftl. Ausarbeitung

Lehrinhalte:

• Selbständiges Einarbeiten in ein Teilgebiet des Maschinellen Lernens

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig wissenschaftliche Publikationen auf dem Gebiet des maschinellen Lernens zu recherchieren, zu verstehen und in einem Vortrag zu präsentieren.
- Sie sind in der Lage, ein Thema des maschinellen Lernens in einem Paper darzustellen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Vortrag
- Seminararbeit

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz
- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth
- MitarbeiterInnen des Instituts

Sprache:

• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig



CS5440-KP04, CS5440 - Seminar Neuro- und Bioinformatik (SemNeurBio)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4

- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Seminar Neuro- und Bioinformatik (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 70 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl.
 Vortrag und schriftl. Ausarbeitung

Lehrinhalte:

• Selbständiges Einarbeiten in ein aktuelles Teilgebiet der Neuro- und Bioinformatik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig wissenschaftliche Publikationen auf dem Gebiet der Neuro- und Bioinformatik zu recherchieren, zu verstehen und in einem Vortrag zu präsentieren.
- Sie sind in der Lage, ein Thema der Neuro- und Bioinformatik in einem Paper darzustellen.
- Sie beherrschen die wesentlichen wissenschaftlichen Arbeitstechniken.
- Sie können die wichtigsten Inhalte in schriftlicher Form zusammenfassen.
- Sie können einen komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt vortragen.
- Sie haben die Kommunikationskompetenz, ein aktuelles Forschungsthema in einer Fragerunde zu diskutieren.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Vortrag
- Seminararbeit

Modulverantwortliche:

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

Lehrende:

- Institut für Neuro- und Bioinformatik
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz
- Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth
- MitarbeiterInnen des Instituts

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern



CS5450-KP04, CS5450 - Maschinelles Lernen (MaschLern)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4

- Master Hörakustik und Audiologische Technik (Wahlpflicht), Informatik, 1. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- · Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Maschinelles Lernen (Vorlesung, 2 SWS)
- 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 gegeben Problemstellung ein geeignetes Lernverfahren auswählen und testen.
- Sie können die Grenzen der automatischen Datenanalyse erkennen und erläutern .

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- 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:

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





MA4640 - Sampling in der Signalanalyse (SampSignal)		
Dauer: Angebotsturnus: Leistungs		Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4 (Typ B)

- Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Sampling-Verfahren in der Signalanalyse (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 70 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl.
 Vortrag und schriftl. Ausarbeitung

Lehrinhalte:

- Hilberträume, Basen und Frames
- Endliches und Unendliches Sampling
- Anwendungen auf lineare gewöhnliche Differentialgleichungen
- Multi-band und Multi-Channel Sampling
- Sampling und Eigenwert-Probleme

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Teilnehmer haben einen vertieften Einblick in aktuelle Probleme und Anwendungen gewonnen
- Vortragserfahrung
- Erfahrung mit wissenschaftlicher Originalliteratur

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Vortrag
- Schriftliche Ausarbeitung
- Diskussionsbeteiligung

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Sprache

• Wird nur auf Deutsch angeboten



LS2000-MML - Biochemie 1 (Bioche1MML)		
Dauer:	Angebots turnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

• Master MML (Wahlpflicht), MML/Life Science, 1. oder 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Biochemie 1 (Vorlesung, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Grundeigenschaften von Biosystemen, Biomoleküle
- Proteine: Struktur und Dynamik
- Enzyme: Struktur, Funktion, Regulation
- Intermediärstoffwechsel
- Biomembranen und Zellatmung

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der Strukturen und Funktion grundlegender Biomoleküle
- Verständnis der biochemischen Zusammenhänge und ihrer Bedeutung für den zellulären Stoffwechsel zu verstehen
- Vermittlung der Prinzipien biochemischer Trenn- und Analyseverfahren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Rolf Hilgenfeld

Lehrende:

- Institut für Biochemie
- Prof. Dr. rer. nat. Rolf Hilgenfeld
- Prof. Dr. rer. nat. Stefan Anemüller
- Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters

Literatur:

- Berg/Tymoczko/Stryer: Biochemistry 7th ed.
- Voet/Voet: Biochemistry 4th ed.
- Lehninger: Principles of Biochemistry 5th ed.
- Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell 5th ed.

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Wahlpflicht bei Spezialisierung Life Science

Modulnummer auslaufend, neue Modulnummer LS2000-KP06.



LS2300-KP08, LS2301 - Biophysikalische Chemie (BPCKP08)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8

- Bachelor MLS ab 2016 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Life Science, 2. Fachsemester
- Bachelor Biophysik (Pflicht), Biophysik, 4. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), MML/Life Science, 2. Fachsemester
- Bachelor MLS (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester
- Bachelor MLS ab 2018 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Biophysikalische Chemie (Vorlesung, 3 SWS)
- Biophysikalische Chemie (Übung, 1 SWS)
- Biophysikalische Chemie (Praktikum, 3 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 160 Stunden Selbststudium
- 80 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Vorlesungsthemen:
- Fragestellungen in der Biophysikalischen Chemie
- Physikalische Grundlagen der NMR-Spektroskopie
- Physikalische Grundlagen der Massenspektrometrie
- Theoretische Berechnung von Molekülen Quantenmechanik oder Molekulare Mechanik?
- Grundlagen der chemischen Thermodynamik
- Thermodynamik der Ligandenbindung
- Grundlagen der chemischen Kinetik
- Grundlagen der Enzymkinetik
- · Praktikum:
- NMR-Versuch, Molecular Modeling, Versuche zur Thermodynamik, Versuche zur Kinetik

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse zur spektroskopischen Analyse von (Bio)molekülen mit einem Schwerpunkt auf NMR-spektroskopischen und massenspektrometrischen Verfahren
- Einsicht in Eigenschaften (z.B. Struktur, Dynamik, spektroskopische Eigenschaften) von Molekülen mit Hilfe theoretischer Modelle. Erwerb grundlegender Kenntnisse zur theoretischen
- Anwendung thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten zur Beschreibung chemischer Reaktionen und biologischer Prozesse mit einer Fokussierung auf Bindungs- und Erkennungsreaktionen in biologischen Systemen
- Erwerb grundlegender Kenntnisse für die Beschreibung des zeitlichen Ablaufs chemischer Reaktionen und biologischer Prozesse
- Erwerb von Fähigkeiten zum selbstständigen und selbsttägigen Experimentieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• Klausur

Setzt voraus:

- Biologische Chemie (LS2600-KP06, LS2601)
- Allgemeine Chemie (LS1100-KP04)
- Organische Chemie (LS1600-KP10, LS1600-MLS)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters

Lehrende:

- Institut für Chemie und Metabolomics
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters
- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar

Literatur:



- Peter Atkins and Julio de Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences Oxford, University Press, Freeman and Company, 2006, ISBN 0-1992-8095-9
- Thomas Engel und Philip Reid: Physikalische Chemie Pearson Studium, 2006, ISBN 13: 978-3-8273-7200-0
- van Holde, Johnson & HoPrentice Hall: Principles of Physical Biochemistry New Jersey, 1998, 2006, ISBN 0-13-720459-0
- Atkins: Physical Chemistry Oxford University Press, Oxford Melbourne Tokyo, 1998, ISBN 0-19-850101-3 Paperback, Deutsche Ausgabe (dritte Auflage) bei Wiley VCH, 2002: ISBN 3-527-30236-0 Wiley-VCH, Weinheimxford University Press, Oxford Mel-bourne Tokyo, 1998, ISBN 0-19-850101-3 Paperback, Deutsche Ausgabe (dritte Auflage) bei Wiley VCH, 2002: ISBN 3-527-30236-0 Wiley-VCH, Weinheim
- Fersht, W. H.: Structure and Mechanism in Protein Science New York, 1999, ISBN 0-7167-3268-8
- Cantor & Schimmel: Biophysical Chemistry, Parts I-III Freeman and Company, New York, 1980, ISBN 0-71671188-5 Paperback
- H. Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie Wiley-VCH

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Als Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur müssen alle Übungsaufgaben bearbeitet worden sein. Die Bearbeitung der Übungsaufgaben wird auf geeignete Art und Weise überprüft.

MML: Wahlpflicht im 2.Sem. Master bei Spezialisierung Life Science

Das Praktikum BPC findet als Block im September statt. Teilnahme am Praktikum setzt das Leistungszertifikat LS1600 und LS2600 voraus. Das Modul ist besser verständlich, wenn vorher die Module Physik 1 oder 2 besucht wurden.

(Anteil Institut für Physik an P ist 25%)



LS2300-MML, LS2300-KP04 - Biophysikalische Chemie (BPCMML)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Jedes Wintersemester	4	
Studiengang, Fachgebiet • Master MML (Pflicht	und Fachsemester: , MML/Life Science, 1. Fachsemester		

Lehrveranstaltungen:

- Biophysikalische Chemie (Vorlesung, 3 SWS)
- Biophysikalische Chemie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 80 Stunden Selbststudium
- 40 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Vorlesung:Strukturprinzipien biologischer Makromoleküle
- Molekulare Mechanik
- NMR-Spektroskopie
- Thermodynamik der Ligandenbindung
- Kinetik der Ligandenbindung
- Übungen:Begleitend zur Vorlesung. Übungszettel müssen bearbeitet und abgegeben werden. Die Lösungen der Übungen werden von den Studierenden vorgetragen
- Praktikum in 2er-Gruppenarbeit (Skripte sind teilweise in Englisch):Fluoreszenzspektroskopische Bestimmung einer Dissoziations-konstanten
- Polarimetrische Bestimmung der Reaktionskinetik der Hydrolyse von Saccharose
- Die Oberflächen-Plasmonen-Resonanz als Methode zur Bestimmung von Gleichgewichtskonstanten und thermodyna-mischen Parametern
- Strukturelle Charakterisierung von Biomolekülen durch Molecular Modeling
- Strukturaufklärung von Molekülen mit Hilfe von ein- und zwei-dimensionalen NMR-Experimenten

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Aufbauprinzipien biologischer Makromoleküle unter besonderer Berücksichtigung der Eigenschaften chemischer Bindungen
- Grundlagen der Molekularen Mechanik
- NMR-spektroskopische Techniken zur Strukturaufklärung biologisch relevanter Moleküle
- Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik einschließlich der Enzymkinetik im Hinblick auf biologische Systeme und unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkung biologischer Makromoleküle miteinander und mit niedermolekularen Liganden
- Korrekte Dokumentation und Präsentation von Daten, zum Umgang mit englischen Fachtexten und Arbeit im Team
- Erwerb von Fähigkeiten zum selbstständigen und selbsttägigen Experimentieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Protokolle
- Klausur

Setzt voraus:

- Physik 2 (ME1020-MLS)
- Physik 1 (ME1010-KP06, ME1010-MLS)
- Organische Chemie (LS1600-MLS)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters

Lehrende:

- Institut für Chemie und Metabolomics
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters
- PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar

Literatur:

• Peter Atkins and Julio de Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences - Oxford, University Press, Freeman and Company, 2006, ISBN 0-1992-8095-9



- Thomas Engel und Philip Reid: Physikalische Chemie Pearson Studium, 2006, ISBN 13: 978-3-8273-7200-0
- van Holde, Johnson & HoPrentice Hall: Principles of Physical Biochemistry New Jersey, 1998, 2006, ISBN 0-13-720459-0
- Atkins: Physical Chemistry Oxford University Press, Oxford Mel-bourne Tokyo, 1998, ISBN 0-19-850101-3 Paperback, Deutsche Ausgabe (dritte Auflage) bei Wiley VCH, 2002: ISBN 3-527-30236-0 Wiley-VCH, Weinheim
- Fersht, W. H.: Structure and Mechanism in Protein Science New York, 1999, ISBN 0-7167-3268-8
- Cantor & Schimmel: Biophysical Chemistry, Parts I-III Freeman and Company, New York, 1980, ISBN 0-71671188-5 Paperback
- H. Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie Wiley-VCH

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Als Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur müssen alle Übungsaufgaben Kap. 1-3 bearbeitet worden sein. Die Bearbeitung der Übungsaufgaben wird auf geeignete Art und Weise überprüft. Grundlage für die Klausur sind Vorlesung, Übungen und Praktikum Kap. 1-3 (Versuche: NMR, Molecular Modeling, Fluoreszensspektroskopie)



-

• Master MML (Wahlpflicht), MML/Life Science, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Biochemie 2 (Vorlesung, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Struktur und Funktion von DNA und RNA
- Signaltransduktion und Hormone
- Viren
- Aminosäurestoffwechsel

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der Strukturen und Funktion grundlegender Biomoleküle
- Verständnis der biochemischen Zusammenhänge und ihrer Bedeutung für den zellulären Stoffwechsel
- Vermittlung der Prinzipien komplexer zellbiologischer Prozesse

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Rolf Hilgenfeld

Lehrende:

- Institut für Biochemie
- Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters
- Prof. Dr. rer. nat. Stefan Anemüller
- Prof. Dr. rer. nat. Rolf Hilgenfeld

Literatur:

- Berg/Tymoczko/Stryer: Biochemistry 7ed Freeman, 2012
- Voet/Voet: Biochemistry 4th ed.
- Lehninger: Principles of Biochemistry 5th ed.
- Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell 5th ed.

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Wahlpflicht bei Spezialisierung Life Science



LS3500 - Einführung in die Strukturanalytik (EinStrukAn)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6

- Master MML (Pflicht), MML/Life Science, 2. Fachsemester
- Bachelor MLS (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

Arbeitsaufwand:

- Einführung in die Strukturanalytik (Vorlesung, 2 SWS)
- Einführung in die Strukturanalytik (Seminar / Übungen, 2 SWS)
- 120 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Teil A: Analyse von Proteinstrukturen mit Hilfe der Kristallographie:
- Kristallisieren: Fällungsmitteln und Phasendiagramm
- Kristallmorphologie: Symmetrie und Raumgruppen
- Röntgenbeugung: Braggsche Gesetz, Reziprokes Gitter und Ewald-Kugel Konstruktion
- Phasenbestimmung: Patterson Karte und Molekularer Ersatz
- Teil B: Grundlagen der NMR-Spektroskopie zur Untersuchung biologischer Makromoleküle: Grundlagen der NMR-Spektroskopie: Durchführung von NMR Experimenten, Spin-Systeme, Klassisches Vektormodel
- Der Nuclear Overhauser Effect
- Identifizierung und Charakterisierung von Ligandenbindung: Der transfer-NOE, das STD NMR-Experiment, das HSQC-Experiment, das Cross-Saturation Experiment
- Universelle Bausteine für NMR-Experimente
- Teil C: Grundlagen der Massenspektroskopie: Allgemeine Grundlagen
- Ionenquellen und deren Einsatzgebiete
- Massenanalysatoren
- Analyse von Biomolekülen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden werden mit den ausgewählten biophysikalischen Techniken zur Aufklärung der Struktur und Dynamik biologischer Makromoleküle vertraut gemacht. Dabei steht die Vermittlung der zugrunde liegenden Konzepte im Vordergrund
- Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, eigenständig Lösungswege für die Aufklärung der Struktur eines Biomoleküls zu konzipieren
- Verbesserung der Fähigkeit in der Präsentation und Analyse komplexer Daten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Teilnahme an den Übungen
- Teilnahme am Seminar, mind. 90%
- Präsentation
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters

Lehrende:

- Forschungszentrum Borstel
- Institut für Biochemie
- Institut für Chemie und Metabolomics
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters
- Prof. Dr. rer. nat. Rolf Hilgenfeld
- Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters
- PD Dr. rer. nat. Karsten Seeger
- Dr. Dominik Schwudke

Literatur:

• : Wird den aktuellen Gegebenheiten angepasst und in der Vorlesung angegeben. Siehe auch in den entsprechenden Skripten



- Teil B: Horst Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie. Eine Einführung Wiley-VCH
- Alexander Mc Pherson: Introduction to Macromolecular Crystallography 1st edition, 2003, Wiley

Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Für den erfolgreichen Besuch des NMR-Teils der Vorlesung wird das Studium der Kapitel 1 bis 3, Seite 1 bis 109 im Friebolin vorausgesetzt MML: Pflicht bei Spezialisierung Life Science



LS4020 A - Modulteil LS4020A: Kristallographie (StrAnaKris)			
Dauer: Leistungspunkte: Max. Gruppengröße:			
1 Semester	Jedes Wintersemester	3	60

- Master MLS ab 2018 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester
- Master Infection Biology ab 2018 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Modulteil eines Pflichtmoduls), Biophysik, 1. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester
- Master Infection Biology (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Kristallographie (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Kristallwachstum, Fällungsmitteln und Phasendiagramm, Kristallmorphologie, Symmetrie und Raumgruppen, Kristallogenese
- Röntgenstrahlen, Röntgenquellen, Röntgenbeugung, Braggsche Gesetz, Reziprokes Gitter und Ewald-Kugel Konstruktion
- Röntgenbeugung an Elektronen, Fourieranalyse und -synthese
- Aufklärung der Raumstruktur von Proteinen mit Hilfe der Kristallographie, Phasenproblem, Patterson Karte, Molekularer Ersatz (MR), Multipler Isomorpher Ersatz MIR), Anomale Diffraktion bei mehreren Wellenlängen (MAD)
- Röntgenstrukturanalyse und Strukturbasierte Suche nach Leitverbindungen: Protein-Ligand wechselwirkungen
- Praktische Übungen am Röntgendiffraktometer (Streubild aufnehmen) und Komputer (MR; Elektronendichtenkarten erstellen und deuten)
- Besuch des Synchrotrons DESY (Hamburg)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- · Sie haben eine naturwissenschaftliche Basiskompetenz auf dem Gebiet der Röntgenstrukturanalyse
- Sie haben die Methodenkompetenz, Proteinkristallen zu züchten mittels hängender oder sitzender Tropfen
- Sie haben die Methodenkompetenzen, das Streubild eines Kristalls unter Verwendung der Ewaldkugel-Konstruktion, korrekt zu deuten (ob Protein oder Salz)
- Sie haben die Methodenkompetenzen, das Phasenproblem über entweder MR, MIR oder MAD anzugehen
- Sie können Elektronendichtenkarten erstellen und deuten
- 🔹 Sie haben die Methodenkompetenz, Struktur- oder Fragmentbasierte Ansätze zur Auffindung von Leitverbindungen umzusetzen
- Sie haben die Kommunikationskompetenz, im Gespräch mit Anderen die Prinzipien der Röntgenbeugungstheorie zu vermitteln

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• siehe Bemerkungen

Modulverantwortliche:

- Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters

Lehrende:

- Institut für Biochemie
- Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters
- Prof. Dr. rer. nat. Rolf Hilgenfeld

Literatur:

• Jan Drenth: Principles of Protein X-ray Crystallography - Science+Business Media, LLC, New York

Sprache:

Wird nur auf Englisch angeboten



Bemerkungen:

Ist Modulteil von:

- LS4021-KP06 (ehemals LS4020-IB) -> Prof. Hübner
- LS4020-KP06 (ehemals LS4020-MLS) and LS4020-KP12 -> Prof. Peters
- 4 Übungen, jeweils 2 Stunden, werden zusätzlich zur Vorlesung angeboten. Die Termine werden zu Beginn des Semesters vergeben.

Für Master MLS Schwerpunkt Strukturbiologie ist es ein Pflichtmodul.

(Ist Modulteil von LS4020-KP06)

(Ist Modulteil von LS4020-MLS)

(Ist Modulteil von LS4020-KP12)

(Ist Modulteil von LS4021-KP06)



LS4020 B - Modulteil LS4020B: NMR-Spektroskopie (StrAnaNMR)		
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:		
1 Semester Jedes Wintersemester 3		3

- Master Infection Biology ab 2018 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Modulteil eines Pflichtmoduls), Biophysik, 1. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester
- Master Infection Biology (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester
- Master MLS ab 2018 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• NMR-Spektroskopie (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- · Vorlesungsinhalte:
- Zuordnung von NMR-Spektren
- Beschreibung des NOESY-Experiments mit Hilfe des klassischen Vektormodells
- Chemischer Austausch und Transfer NOE
- Multidimensionale NMR-Spektroskopie
- Zuordnungsstrategien für die Zuordnung von Peptiden
- Einführung in den Produktoperatorformalismus (POF)
- Beschreibung des COSY und des HSQC Experimentes mit Hilfe des POF
- NMR zur Zuordnung von Proteinen
- NMR Strukturanalyse von Proteinen
- NMR-Experimente zur Analyse der Dynamik von Proteinen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Erwerb erweiterter Kenntnisse zur Analyse und Zuordnung von NMR-Spektren
- Vertieftes Verständnis von NMR-Experimenten mit Hilfe des Produktoperatorformalismus
- Erwerb von Grundkenntnissen zur Analyse der Struktur und Dynamik von Proteinen mit Hilfe von NMR-Experimenten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• siehe Bemerkungen

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters

Lehrende:

- Institut für Chemie und Metabolomics
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters
- PD Dr. rer. nat. Karsten Seeger

Literatur:

- James Keeler: Understanding NMR Spectroscopy Wiley
- · Horst Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie. Eine Einführung Wiley-VCH
- Malcolm H. Levitt: Spin Dynamics Basics of Nuclear Magnetic Resonance Wiley-VCH
- D. Neuhaus & M. P. Williamson: The Nuclear Overhauser Effect in Structural and Conformational Analysis Wiley-VCH
- Timothy Claridge: High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry Pergamon Press
- · : Akteuelle wissenschaftliche Literatur

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten



Bemerkungen:

Ist Modulteil von:

- LS4021-KP06 (ehemals LS4020-IB) -> Prof. Hübner
- LS4020-KP06 (ehemals LS4020-MLS) and LS4020-KP12 -> Prof. Peters

Übungen sind in die Vorlesung integriert.

Für den Master MLS mit Schwerpunkt Strukturbiologie ist es ein Pflichtmodulteil.

(Ist Modulteil von LS4020-KP06)

(Ist Modulteil von LS4020-MLS)

(Ist Modulteil von LS4020-KP12)

(Ist Modulteil von LS4021-KP06)



LS4020 C - Modulteil LS4020C: Einzelmolekülmethoden (Einzelstru)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes Wintersemester	3	
Studiengang, Fachgebiet • Master MLS ab 2018	und Fachsemester: 3 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fa	chsemester	

- Master Infection Biology ab 2018 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Modulteil eines Pflichtmoduls), Biophysik, 1. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester
- · Master Infection Biology (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Einzelmolekülmethoden (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 60 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Physikalische Grundlagen der Fluoreszenz
- Photophysik
- Mikroskopietechniken
- Proteinmarkierung
- Fluoreszenz-Resonanz-Energietransfer (FRET)
- Einzelmolekül-Enzymologie
- Einzelmolekül-Proteinfaltung
- Physikalische Grundlagen der optischen Pinzette
- Proteinfaltung mit der optischen Pinzette

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der physikalischen Grundlagen von Einzelmolekülexperimenten
- Verständnis des Nutzens von Einzelmolekülexperimenten
- Verständnis der Grenzen von Einzelmolekülexperimenten

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

• siehe Bemerkungen

Modulverantwortlicher:

Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Physik
- Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner

Literatur:

- Lakowicz, Joseph R: Principles of Fluorescence Spectroscopy ISBN 978-0-387-46312-4
- Markus Sauer, Johan Hofkens, Jörg Enderlein: Handbook of Fluorescence Spectroscopy and Imaging: From Ensemble to Single Molecules - ISBN: 978-3-527-31669-4

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:



Ist Modulteil von:

- LS4021-KP06 (ehemals LS4020-IB) -> Prof. Hübner
- LS4020-KP06 (ehemals LS4020-MLS) and LS4020-KP12 -> Prof. Peters

Dieses Modulteil ist identisch zu LS4020 C-MIW ohne Seminar. Für Master MLS mit Schwerpunkt Strukturbiologie ist es ein Pflichtmodul.

(Ist Modulteil von LS4020-KP06)

(Ist Modulteil von LS4020-MLS)

(Ist Modulteil von LS4020-KP12)

(Ist Modulteil von LS4021-KP06)



LS4020 D - Modulteil LS4020D: Mikroskopische Methoden und Anwendung (StrAnaMikr)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3

- Master Infection Biology ab 2018 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Modulteil eines Pflichtmoduls), Biophysik, 1. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), MML/Nebenfach Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS ab 2016 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester
- Master Infection Biology (Modulteil eines Pflichtmoduls), Fächerübergreifende Module, 1. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester
- Master MLS ab 2018 (Modulteil eines Pflichtmoduls), Strukturbiologie, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

Arbeitsaufwand:

Mikroskopische Methoden und Anwendung (Vorlesung, 2 SWS)

- 60 Stunden Selbststudium
- 30 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Lichtmikroskopie
- Konfokalmikroskopie
- 2-Photonen Mikroskopie
- Lichtquellen und Detektoren
- Fluoreszenzfarbstoffe; GFP und genetisch kodierte Fluoreszenzmarker; Lebendzell/Intravital Imaging: wichtige experimentelle Parameter
- Markierung und Identifizierung von Zellkompartimenten mit Fluoreszenz
- Protein-Protein Interactionen in Lebendzellen: FRET, FLIM; Biosensoren
- Photo-aktivierbare/-umschaltbare fluoreszierende Proteine; Fluorescent Timers
- Super-auflösende 3D Fluoreszenz-Mikroskopie: STED, PALM, STORM
- In vivo Imaging von Geweben and an lebenden Tieren
- Anwendungen von Durchfluss-Zytometrie & Fluoreszenz-aktivierter Zell-Sortierung
- Elektronen-Mikroskopie: TEM, Immungold Markierung; Überblick über Zell-Ultrastruktur; Korrelative EM/Licht Mikroskopie; Scanning Elektronen- Mikroskopie (SEM)
- Biolumineszenz; High-content Screening; Technologien in der Entwicklung
- Datenformate- und Daten-Speichermedia; Kursnachbesprechung; & danach:

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Grundlagen der Licht- und Fluoreszenzmikroskopie sowie Elektronenmikroskopie
- Kenntnisse über Methoden zur Markierung und mikroskopischen Visualisierung von Proteinen und sub-zellulären Strukturen
- Anwendungen von Lebendzell-Mikroskopie, Intravital-Imaging, und quantitativen Fluoreszenztechniken

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

siehe Bemerkungen

Modulverantwortlicher:

Siehe Hauptmodul

Lehrende:

- Institut für Biologie
- Prof. Dr. rer nat. Rainer Duden

Literatur:

- -: http://micro.magnet.fsu.edu/primer/index.html
- -: http://www.microscopyu.com/smallworld/
- -: http://www.olympusmicro.com/

Sprache:



• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Ist Modulteil von:

- LS4021-KP06 (ehemals LS4020-IB) -> Prof. Hübner
- LS4020-KP06 (ehemals LS4020-MLS) and LS4020-KP12 -> Prof. Peters

Für Master MLS mit Schwerpunkt Strukturbiologie ist es ein Pflichtmodul.

(Anteil Biologie an Vorlesung ist 60%) (Anteil Biomedizinische Optik an Vorlesung ist 40%)

(Ist Modulteil von LS4020-KP06)

(Ist Modulteil von LS4020-MLS)

(Ist Modulteil von LS4020-KP12)

(Ist Modulteil von LS4021-KP06)



LS4020-MLS - Strukturanalytik (StrAna)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Jedes Wintersemester	6	
Studiengang. Fachgehiet und Fachsemester:			

- Master MML (Wahlpflicht), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS (Pflicht), Strukturbiologie, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe LS4020 A: Kristallographie (Vorlesung, 2 SWS)
- Siehe LS4020 B: NMR-Spektroskopie (Vorlesung, 2 SWS)
- Siehe LS4020 C: Einzelmolekülmethoden (Vorlesung, 2 SWS)
- Siehe LS4020 D: Mikroskopische Methoden und Anwendung (Vorlesung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

• Siehe LS4020 A bis D

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

• Siehe LS4020 A bis D

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters

Lehrende:

- Institut für Physik
- Institut für Biologie
- Institut für Biochemie
- Institut für Chemie und Metabolomics
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Peters
- Prof. Dr. rer. nat. Rolf Hilgenfeld
- Dr. math. et dis. nat. Jeroen Mesters
- PD Dr. rer. nat. Karsten Seeger
- Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner
- Prof. Dr. rer nat. Rainer Duden

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:



Prüfungsleistungen: Es müssen zwei Veranstaltungen gewählt werden. Eine Veranstaltung aus LS4020A oder LS4020B und eine Veranstaltung aus LS4020A bis LS4020D. Beide gewählten Modulteile gehen mit 50 % in die Note ein.

Die Klausur besteht aus separaten Teilklausuren für jedes Modulteil.

Je nach Schwerpunkt können die Teilklausuren unterschiedlich kombiniert werden (siehe hierzu auch die SO).

Die zwei gewählten Modulteile müssen an einem Termin, also an dem ersten Termin zu Semesterende oder an dem zweiten der angebotenen Termine am Ende der Ferien geschrieben werden. Dabei kann der Termin auf zwei Tage verteilt sein, da die Klausuren für unterschiedliche Modulteile an verschiedenen Tagen angeboten werden können.

Die in den Teilklausuren erzielten Punkte werden normiert. Die Klausur gilt als bestanden, wenn mindestens 50% der normierten Gesamtpunktzahl erreicht ist.

Wird nur die Teilklausur für einen Modulteil geschrieben, so gilt die Klausur als nicht bestanden und wird als Fehlversuch gewertet.

Besonderheit bei Schwerpunkt Strukturbiologie: Hier müssen alle Modulteile A-D belegt werden. Die Teilklausuren können auf zwei Termine verteilt werden, wobei pro Termin zwei Modulteile gewählt werden müssen (s.o.).

MML: Wahlpflicht bei Spezialisierung

(Besteht aus LS4020 A, LS4020 B, LS4020 C, LS4020 D) (Wahl 1 aus LS4020 A, LS4020 B) (Wahl 1 aus allen)



ME2050 - Theoretische Physik 2 (TheoPhys2)				
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:				
1 Semester Unregelmäßig 4				

- Master MML (Wahlpflicht), MML/Life Science, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Physik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Theoretische Physik 2 (Vorlesung, 2 SWS)
- Theoretische Physik 2 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Schrödinger-Gleichung
- Doppelspaltversuch und Welle-Teilchen Dualität
- Erwartungswerte und Unschärferelatio
- Hilbertraum und Differentialoperatoren; Impulsoperator
- Eindimensionale Quantensysteme
- · Harmonischer Oszillator
- Leiteroperatoren, Operatorenalgebra und Vertauschungsrelationen
- · Zusammenhang zwischen Wellenmechanik und Matrizenmechanik
- Zentralpotential und Drehimpuls

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis der Grundkonzepte und mathematischen Struktur der Quantenmechanik
- Vertiefung von Fourierprinzipien in der Wellenmechanik
- Erlernen von Lösungsverfahren für Differentialgleichungen
- Sicherer Umgang mit Operatoren, Erwartungswerten und Vertauschungsrelationen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Lösen von Übungsaufgaben und Vorrechnen
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

- Analysis 2 (MA2500-MML)
- Analysis 2 (MA2500-KP05, MA2500-MLS)
- Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner

Lehrende:

- Institut für Medizintechnik
- Institut für Physik
- Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner
- Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

Literatur:

- Thorsten Fließbach: Quantenmechanik Spektrum Akademischer Verlag
- Gerald Grawert: Quantenmechanik Aula Verlag
- H. Haken, H. C. Wolf: Atom- und Quantenphysik Springer
- Richard P. Feynman, Leighton, Sands: Feynman Vorlesungen über Physik, Bd.3 Oldenbourg
- J. J. Sakurai, Jim Napolitano: Modern Quantum Mechanics Pearson

Sprache:

• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern





MZ4120 A - Modulteil MZ4120 A: Infektionsbiologie (BiomInfecb)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester Jedes Sommersemester 6			

- Master Nutritional Medicine in Planung (Modulteil eines Pflichtmoduls), Life Sciences, 2. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS (Modulteil eines Wahlmoduls), Zellbiologie, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

• Spezielle Themen der Infektionsbiologie (Vorlesung, 2 SWS)

• Spezielle Themen der Infektionsbiologie (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Infektionskrankheiten, virale, pro- und eukariotische mikrobielle Krankheitserreger, Zoonosen
- Ektoparasiten
- Molekulare Mechanismen der Resistenz gegen antimikrobielle Therapeutika
- Intrazelluläre Pathogene, molekulare Mechanismen der intrazellulärenÜberlebensstrategien, Mykobakterien
- · Antimikrobielle Immunmechanismen, Kompartimente und Regulation derImmunantwort, zelluläre Signalübertragungswege
- Immuntherapie und Impfstoffe
- Experimentelle Methoden der Infektionsbiologie. In vitro und ex vivoMethoden, Tiermodelle der Infektionskrankheiten, knock-out-Mäuse, genetischmanipulierte mikrobielle Krankheitserreger
- Molekulare Infektionsepidemiologie
- Ko-Infektionen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Umfassende Kenntnisse über Infektionserreger, Infektionskrankheiten, und deren Pathomechanismen
- Ein vertiefendes Verständnis der antimikrobiellen Abwehrmechanismen und Impfungen
- Kenntnisse zu In-Vivo- und In-Vitro-Methoden der Infektionsbiologie
- Verbesserung der Fähigkeit zur Präsentation von Daten und zur wissenschaftlichen Kommunikation in englischer Sprache

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Seminarvortrag
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Ph.D. Tamás Laskay

Lehrende:

- Forschungszentrum Borstel
- Klinik für Infektiologie und Mikrobiologie
- Prof. Ph.D. Tamás Laskay
- Dr. rer. nat. Bianca Schneider
- Dr. rer. nat. Christoph Hölscher
- PD Dr. rer. nat. Norbert Reiling
- Prof. Dr. rer. nat. Stefan Niemann
- Prof. Dr. Ulrich Schaible
- Dr. rer. nat. Tobias Dallenga
- Dr. rer. nat. Matthias Hauptmann
- Dr. rer. nat. Gabi Schramm

Literatur:

• : - Lehrbücher, Grundlagen- und Übersichtsartikel

Sprache:

Wird nur auf Englisch angeboten



Bemerkungen:

(Ist Modulteil von MZ4120)

Voraussetzungen: BSc in MLS oder verwandtem Studiengang

(Anteil Borstel an S ist 40%) (Anteil Mikrobiologie an S ist 60%) (Anteil Borstel an V ist 75%) (Anteil Mikrobiologie an V ist 25%)



MZ5110 - Medizinische Zellbiologie 1 (MZB1)		
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:		
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

- Master MLS (Pflicht), Zellbiologie, 1. Fachsemester
- Master MML (Wahlpflicht), MML/Life Science, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Siehe MZ5110 A: Immunologie (Veranstaltung, 4 SWS)
- Siehe MZ5110 B: Neurowissenschaften 1 (Veranstaltung, 4 SWS)
- Siehe MZ5110 C: Frontiers in Metabolic Medicine Research (Veranstaltung, 4 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Präsenzstudium
- 60 Stunden Selbststudium

Lehrinhalte:

• Vorlesung: MZ5110 A: Immunologie, B: Neurowissenschaften 1 und C: Frontiers in Metabolic Medicine Research

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

siehe MZ5110 Modulteile A: Immunologie, B: Neurowissenschaften 1 und C: Frontiers in Metabolic Medicine Research

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Seminarvortrag
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Rudolf Manz

Lehrende:

- Medizinische Klinik I
- Institut für Physiologie
- Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie
- Institut für Systemische Entzündungsforschung
- Prof. Dr. rer. nat. Rudolf Manz
- · Prof. Dr. med. Jörg Köhl
- Prof. Dr. rer. nat. Marc Ehlers
- Prof. Dr. rer. nat. Olaf Jöhren
- Prof. Dr. med. Sebastian Schmid
- Prof. Dr. Jens Mittag
- Dr. rer. nat. Carla Schulz
- Dr. Stefanie Fliedner
- Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster
- Prof. Dr. med. Christian Sina

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

MLS: Wahlpflicht, ein Modulteil ist zu wählen

MML: Wahlpflicht im 3. Sem. Master bei Spezialisierung Life Science, ein Modulteil ist zu wählen

(Besteht aus MZ5110 A, MZ5110 B, MZ5110 C)

(Wahl 1 aus allen)



MZ5110 A - Modulteil MZ5110 A: Immunologie (MZB1AImmu)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6

- Master MLS (Modulteil eines Pflichtmoduls), Neurowissenschaften, 1. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Immunologie (Vorlesung, 2 SWS)
- Immunologie (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Vorlesung: Einführung in die Immunologie
- Zellen des angeborenen Immunsystems
- Pathogenerkennung durch das angeborene Immunsystem
- · Komplement und Entzündung
- Einführung: Erworbenes Immunsystem
- Antigen-Präsentation und T-Zell Aktivierung
- Immunologisches Gedächtnis
- Immunsystem und Infektion I: Bakterien, Würmer, Pilze
- Immunsystem und Infektion II: Viren
- Signaltransduktion in Immunzellen
- Organe und Gewebe des Immunsystems, Homing
- Immunpathogenese I: Allergie und Asthma
- Immunpathogenese II: Auoimmunerkrankungen
- Immunpriveligierte Organe
- Hämatopoiese und hämatopoietische Stammzellen
- Experimentelle und therapeutisch eingesetzte Biologika
- Seminar: Konventionelle und Real-Time PCR
- Phage Display
- ELISA/ELISPOT
- Durchflusszytometrie I: FACS-Analyse
- Durchflusszytometrie II: MACS, FACS-Sort
- Durchflusszytometrie III: Praxis im ISEF (MACS, Analyse, Sort)
- Konventionelle und Konfokale Mikroskopie
- Methoden zur Analyse der Signaltransduktion
- Analyse der Migration: Transwellassay; Adhäsionstest usw.
- 2-Photon-Mikroskopie
- Tiermodelle in Life Science
- Gentechnisch veränderte Mäuse I: konventionelle Transgene, Knock out Mäuse
- Gentechnisch veränderte Mäuse II: Konditionale KO und Knock in Mäuse

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studenten können:
- Zellen des Immunsystems nennen und ihre Funktionen zuordnen
- Organe des Immunsystems benennen und ihre Funktionen zuordnen
- Mechanismen, Zellen und Moleküle der angeborenen und erworbenen Immunantwort und ihre Rolle bei der Abwehr von Bakterien, Viren und Pilzen nennen
- Für die B-Zell T-Zell Interaktion wichtige Moleküle benennen und ihre Funktionen zuordnen
- Die an der Aktivierung und Differenzierung von T-Zellen beteiligten Moleküle und Antigen-präsentierenden Zellen nennen und ihre Funktion zuordnen
- Moleküle des Komplementsystems nennen und ihre Funktion bei Immunabwehr und Immunerkrankungen zuordnen
- Die Struktur und Funktion der verschieden Antikörperklassen nennen
- Für Homing und Migration von Immunzellen wichtige Moleküle benennen und ihre Funktionen zuordnen
- Für die an Entzündungsreaktionen beteiligte Moleküle benennen und ihre Funktionen zuordnen
- Die Funktionen des immunologischen Gedächtnisses beschreiben
- Moleküle und Mechanismen der Entstehung des immunologischen B-und T-Zell Gedächtnisses nennen



- Den Ablauf einer Immunreaktion während einer Infektion und nach Impfung beschreiben
- Genetische, molekulare und zelluläre Störungen des Immunsystems bei Immundefizienz-,Autoimmun- und Allergischen Erkrankungen benennen.
- Die Grundlagen der Signaltransduktion in Immunzellen nennen
- Die an der Hämatopoiese beteiligten Mechanismen und Wachstumsfaktoren nennen
- Immunologische Methoden und ihre Funktion nennen
- Wissenschaftliche Daten präsentieren und diskutieren

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Seminarvortrag
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Rudolf Manz

Lehrende:

- Institut für Systemische Entzündungsforschung
- Prof. Dr. rer. nat. Rudolf Manz
- Prof. Dr. med. Jörg Köhl
- Prof. Dr. rer. nat. Marc Ehlers

Literatur:

- Janeway, Travers, Walport, Shlomchik: Immunologie Spektrum Akademischer Verlag
- : Original- und Übersichtsartikel

Sprache:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von MZ5110)



MZ5110 B - Modulteil MZ5110 B: Neurowissenschaften 1 (MZB1BNeur1)			
Dauer: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes Wintersemester	6	

- Master MLS (Modulteil eines Pflichtmoduls), Neurowissenschaften, 1. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- · Master Biophysik in Planung (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Neurowissenschaften 1 (Vorlesung, 2 SWS)
- Neurowissenschaften 1 (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Mikro- und Makroskopische Anatomie des ZNS
- Elektrische Aktivität von Neuronen
- Kanäle und Transporter in Neuronen
- Synaptische Transmission
- Neurotransmitter und ihre Rezeptoren
- Intrazelluläre Signaltransduktion in Neuronen
- Plastizität und Gedächtnis
- · Zirkadiane Rhythmen und Schlaf
- Das visuelle System
- Entwicklung des Nervensystems

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Grundlagen der Neurowissenschaften verstehen
- Aufbau und die Entwicklung des Gehirns verstehen
- Neuronale Erregung und Signalübertragung verstehen
- Beispiele für Verhalten und Plastizität kennenlernen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Seminarvortrag
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs
- Klausur

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Rudolf Manz

Lehrende:

- Medizinische Klinik I
- Klinik für Neurochirurgie
- Institut für Physiologie
- Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie
- Prof. Dr. rer. nat. Olaf Jöhren
- Prof. Dr. med. Cor de Wit
- Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster
- Prof. Dr. med. Markus Schwaninger
- PD Dr. rer. nat. Christina Zechel

Literatur:

- Nicholls: From Neuron to Brain: A Cellular and Molecular Approach to the Function of the Nervous System ISBN-10: 0878936092, 679
 Seiten, Palgrave Macmillan; 5th edition (2012
- Purves: Neuroscience ISBN-10: 0878936955, 858 Seiten, Palgrave Macmillan; 5th edition. (2011)
- Brady: Basic Neurochemistry: Principles of Molecular, Cellular, and Medical Neurobiology ISBN-10: 0123749476, 1096 Seiten, Academic Press; 8th Edition (2011)
- : Original- und Übersichtsartikel





Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

(Ist Teilmodul von MZ5110) (Ist Teilmodul von MZ4110-KP12)



MZ5110 C - Modulteil MZ5110 C: Frontiers in Metabolic Medicine Research (MZCFronMet)			
Dauer: Leistungspunkte: Max. Gruppengröße:			
1 Semester Jedes Wintersemester 6 10			

- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), MML/Life Science, 3. Fachsemester
- Master MLS (Modulteil eines Pflichtmoduls), Zellbiologie, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Frontiers in Metabolic Medicine Research (Vorlesung, 2 SWS)
- Frontiers in Metabolic Medicine Research (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Zentrale Fettgewebsregulation
- Schilddrüsenhormone
- Zentrale Adipokinwirkung
- Tumormetabolismus
- Chronometabolismus
- Nährstoff-Barrieren

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Kennen einige aktuelle Themen der Stoffwechselphysiologie und medizin
- Kennen einige experimentelle Ansätze zur Erforschung metabolischer Prozesse
- Verstehen molekulare Mechanismen metabolischer Erkrankungen und können Strategien zur lösungsorientierten experimentellen Planung entwickeln

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Seminarvortrag
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs
- Klausur

Setzt voraus:

Modulteil: Metabolische Medizin (LS3250 B)

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster

Lehrende:

- Institut f
 ür Systemische Entz
 ündungsforschung
- Prof. Dr. med. Sebastian Schmid
- Prof. Dr. Jens Mittag
- Dr. rer. nat. Carla Schulz
- Dr. Stefanie Fliedner
- Prof. Dr. rer. nat. Henrik Oster
- Prof. Dr. med. Christian Sina

Literatur:

- Keith N. Frayn: Metabolic Regulation: A Human Perspective Wiley-Blackwell (2010), ISBN: 978-1-4051-8359-8
- : Original- und Übersichtsartikel

Sprache:

Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

(Ist Modulteil von MZ5110)



CS4250-KP04, CS4250 - Computer Vision (CompVision)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	

- Master Biomedical Engineering (Wahlpflicht), Vertiefung, 2. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), MML/Bildgebung, 2. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Computer Vision (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- Übungsaufgaben
- Mündliche Prüfung

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:



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

Prüfungsvorleistungen: Teilnahme an der Übung, Bestehen von mindestens 70% der Übungsaufgaben.

Ist identisch zu Modul XM2330 der Fachhochschule Lübeck



ME4000 - Bildgebende Systeme 1 (BildgbSys1)			
Dauer: Angebotsturnus: Leistungspunkte:			
1 Semester Jedes Wintersemester 4			

- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), MML/Bildgebung, 1. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Bildgebende Systeme 1 (Vorlesung, 2 SWS)
- Bildgebende Systeme 1 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 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 k• önnen einen Überblick der Signalverarbeitungskette f• ür medizinische Bildgebung erstellen.
- Sie k• önnen die mathematischen Hintergr• ünde der Rekonstruktion von CT Bildern erl• äutern.
- Sie k• önnen Grundlagen der physikalischen Zusammenh• änge bez• üglich 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 ziwschen 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:

• Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug

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:

• Wird nur auf Englisch angeboten

Bemerkungen:

Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4400 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Pruefungsordnung auslaufen.



ME4020 - Bildgebende Systeme 2 (BildgbSys2)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4	99

- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), MML/Bildgebung, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Bildgebende Systeme 2 (Vorlesung, 2 SWS)
- Bildgebende Systeme 2 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 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:

• Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch

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:

Wird im Sommersemester 2015 für MML-Studierende durch ME4413 Nuklearbildgebung ersetzt.



ME4413 - Nuklearbildgebung (NuklBG)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	

• Master MML (Pflicht), MML/Bildgebung, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Nuklearbildgebung (Vorlesung, 2 SWS)
- Nuklearbildgebung (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 45 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Selbststudium
- 20 Stunden Präsenzübung
- 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:

• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. rer. nat. Magdalena Rafecas

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:

Ersetzt im Sommersemester 2015 das Modul ME4020 - Bildgebende Systeme 2. Kann von Studierenden anderer Spezialisierungen als Wahlpflichtfach belegt werden.



MZ4010-KP04, MZ4010 - Klinische Epidemiologie (KlinEpi)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Jedes Wintersemester	4	

- Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Master MML ab 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 3. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), MML/Biostatistik, 1. Fachsemester
- · Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Klinische Epidemiologie (Vorlesung, 2 SWS)
- Klinische Epidemiologie (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

- Einführung in die Epidemiologie
- Diagnose
- Häufigkeitsmaße
- Register und Datenquellen
- Geographische Epidemiologie
- Studiendesigns (randomisierte kontrollierte Studie, Kohortenstudie, Fall-Kontrollstudie, Querschnittstudie)
- Effektmaße
- Kausalität
- Zufall, Bias und Confounding
- Fehlerkontrolle
- Ausbruchsgeschehen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Die Studierenden können die Begriffe Krankheitsregister, Inzidenz, Prävalenz, Mortalität, Letalität, Standardisierung erläutern.
- Sie können epidemiologische Maßzahlen erläutern und interpretieren.
- Sie können beurteilen, für welche spezifische Fragestellung welches Studiendesign als adäquat anzusehen ist.
- Sie können beurteilen, ob die angewandte Studienmethodik zu zuverlässigen oder zu verzerrten Ergebnissen führt.
- Sie können Kausalschlüsse im Kontext verschiedener Studientypen bewerten.
- Sie sind in der Lage Daten, Ergebnisse, Methoden epidemiologischer Forschung und wissenschaftliche Originalarbeiten im Kontext von Medizin und Epidemiologie zu bewerten.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur
- E-Tests

Modulverantwortlicher:

• Prof. Dr. med. Alexander Katalinic

Lehrende:

- Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie
- Prof. Dr. med. Alexander Katalinic
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

- L. Gordis: Epidemiologie Verlag im Kilian 2008
- alternativ: L. Gordis: Epidemiology Oxford: Elsevier; 5th edition 2013
- R. H. Fletcher, S. W. Fletcher: Klinische Epidemiologie Grundlagen und Anwendung Huber 2007



Sprache:

• Wird nur auf Deutsch angeboten



MZ4374-KP03, MZ4374 - Molekulare Humangenetik (MolHumGen)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	
1 Semester	Jedes Wintersemester	3 (Typ B)	

- Master MML ab 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Master MML (Pflicht), MML/Biostatistik, 1. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Bioinformatik, 1. oder 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

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. Christine Zühlke

Lehrende:

- Institut für Humangenetik
- Prof. Dr. rer. nat. Christine Zühlke
- Dr. Andreas Dalski

Literatur:

• Kurs-Skript: -

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.



MZ4120 B - Modulteil MZ4120 B: Neurowissenschaften 2 (BiomNeuro2)				
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:		
1 Semester	Jedes Sommersemester	6		
Studiengang, Fachgebiet u	und Fachsemester:			

- Master Nutritional Medicine in Planung (Modulteil eines Pflichtmoduls), Life Sciences, 2. Fachsemester
- Master MML (Modulteil eines Wahlmoduls), Neurowissenschaften, 3. Fachsemester
- Master MLS (Modulteil eines Wahlmoduls), Zellbiologie, 2. Fachsemester
- Master Biophysik in Planung (Modulteil eines Wahlmoduls), Vertiefung, 2. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Neurowissenschaften 2 (Vorlesung, 2 SWS)
- Neurowissenschaften 2 (Seminar, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 120 Stunden Selbststudium
- 60 Stunden Präsenzstudium

Lehrinhalte:

- Stamm- u. Progenitorzellen
- · Morbus Alzheimer
- Pathophysiologie zerebrovaskulärer Störungen
- Neuroimmunologie der Multiplen Sklerose
- Epilepsien
- · Erregerbedingte Erkrankungen des Gehirns
- M. Parkinson und andere Bewegungsstörungen
- Neurogenetische Erkrankungen
- Schizophrenie
- Neuropathien
- Neurometabolische Erkrankungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Einführung in die Biologie neuronaler Stammzellen
- Einführung in verschiedene neuropathologischen Erkrankungen
- Verständnis molekularer Mechanismen neuropathologischer Erkrankungen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Seminarvortrag
- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahmen an der Veranstaltung, mind. 80%
- Klausur

Modulverantwortlicher:

· Prof. Ph.D. Tamás Laskay

Lehrende:

- Klinik für Neurochirurgie
- Klinik für Neurologie
- Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie
- Prof. Dr. med. Markus Schwaninger
- PD Dr. rer. nat. Christina Zechel
- Prof. Dr. rer. nat. Katja Lohmann
- PD Dr. Sc. Ana Westenberger

Literatur:

- Purves: Neuroscience ISBN-10: 0878936955, Palgrave Macmillan; 5th edition. (2011)
- : Original- und Übersichtsartikel

Sprache:

Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:





(Ist Modulteil von MZ4120) (Ist Modulteil von MZ4110-KP12)

Voraussetzungen: BSc in MLS oder verwandtem Studiengang