



Modulhandbuch für den Studiengang

Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016

1. Fachsemester

Einführung in die Programmierung (CS1000-KP08, CS1000SJ14-MML/MI, CS1000SJ14-MIW, EinfProg14)	1
Allgemeine Chemie (LS1100-MML, ACMML)	3
Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000, LADS1)	4
Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000, Ana1KP08)	6

2. Fachsemester

Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001, AuD)	8
Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500, LADS2)	10
Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML, BioStat1)	12
Analysis 2 (MA2500-MML, Ana2)	14
Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510, Stoch1)	16

3. Fachsemester

Allgemeine Biologie und Kurs (LS1000-MML, BioMML)	18
Numerik 1 (MA3110-MML, Num1MML)	19
Biomathematik (MA3400-MML, BioMathMML)	21
Stochastik 2 (MA4020-MML, Stoch2MML)	22

3. oder 5. Fachsemester

Klinische Studien (MA2214-KP04, MA2214, KlinStud)	24
Genetische Epidemiologie 1 (MA3200-KP04, MA3200, GenEpi1)	26

4. Fachsemester

Organische Chemie (LS1600-MML, OCMML)	28
Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600, BioStat2)	29
Proseminar (MA2700, Prosem)	31
Optimierung (MA4030-KP08, MA4030, Opti)	32
Numerik 2 (MA4040-MML, Num2MML)	34
Grundlagen der Physik (ME1500, GrundPhys)	35

4. oder 6. Fachsemester

Nichtlineare dynamische Systeme (MA4405, NLinDynSys)	36
Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034-KP04, MA5034, VariPDE)	38

5. Fachsemester

Einführung in die Medizinische Informatik (CS1300-KP04, CS1300, EMI)	40
Einführung in die Bioinformatik (CS1400-KP04, CS1400, EinBioinfo)	42
Einführung in die Biophysik (LS2200-KP04, LS2200, EinBiophy)	44
Statistik-Praktikum (MA3210, StatPrakt)	46
Interdisziplinäres Seminar (MA3300, InterdisS)	48
Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-KP08, MA4450-MML, MoBS)	49
Versuchsplanung und Varianzanalyse (MA4970, VplVarianz)	51
Praktikum Physik (ME2053-MML, PhysPrakt)	52

5. oder 6. Fachsemester

Einführung in die Robotik und Automation (CS1500-KP04, CS1500, ERA)	53
Einführung in die Medieninformatik (CS1600-KP04, CS1600, EinMedien)	55
Algorithmendesign (CS3000-KP04, CS3000, AlgoDesign)	57
Programmiersprachen und Typsysteme (CS3052-KP04, CS3052, ProgLan14)	59
Computergestützter Schaltungsentwurf (CS3110-KP04, CS3110, SchaltEntw)	61
Software Engineering (CS3200, SWEng)	63
Ubiquitous Computing (CS5159, UbiqComp)	64
Graphentheorie (MA3445-KP04, MA3445, Graphen)	65
Chaos und Komplexität biologischer Systeme (MA4400, CKBS)	67
Approximationstheorie (MA4410, Approx)	69
Mathematik Linearer Inverser Probleme (MA4420, MathInvPro)	70
Approximation auf Sphären (MA4430, ApproxSph)	71
Evolutionary Dynamics (MA4451, EvoDyn)	72
Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (MA4452, EvoGameTh)	73
Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (MA4453, EvDyPopEco)	74
Evolutionary Dynamics: Game Theory (MA4454, EvDyGameTh)	75
Markov-Prozesse (MA4611, MarkovProz)	76
Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (MA4614, NumMethPDE)	77
Numerik stochastischer Prozesse (MA4615, NumStochPr)	78
Höhere Numerik (MA4616, HoehereNum)	79
Fourier-Analysis (MA4630, FourierAna)	80
Sampling in der Signalanalyse (MA4640, SampSignal)	81
Kombinatorik (MA4670, Kombi)	82
Algebra (MA4675, Algebra)	83
Funktionalanalysis (MA4710, FunkAna)	84
Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (MA4720, ORiBanachR)	85
Fraktale Geometrie (MA4740, FraktGeo)	86

Elliptische Funktionen (MA4801, EllipFunk)	87
Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (MA4802, RelatiTheo)	88
Zahlentheorie (MA4803, Zahlentheo)	89
Spezielle Funktionen (MA4804, SpeFunktio)	91
Logistische Regression (MA4950, LogRegress)	93
Verallgemeinerte Lineare Modelle (MA4962, VLModelle)	94

5. und 6. Fachsemester

Softwaretechnik (CS2300, SWTech)	95
----------------------------------	----

6. Fachsemester

Einführung in die Logik (CS1002-KP04, CS1002, Logik)	97
Grundlagen der Multimediatechnik (CS1601-KP04, CS1601, MMTechnik)	99
Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700, DB)	101
Non-Standard Datenbanken (CS3202-KP04, CS3202, NDB)	103
Künstliche Intelligenz 1 (CS3204-KP04, CS3204, KI1)	105
Computergrafik (CS3205-KP04, CS3205, CompGrafik)	107
Wissenschaftliches Rechnen (CS5010, ScienComp)	109
Zellbiologie (LS2700-MML, Zellbio)	110
Bachelorarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften (MA3990, BaArbMML)	111
Numerische Lineare Algebra (MA4041, NumLinAlg)	112
Integralgleichungen (MA4200, Integral)	113
Zeitreihenanalyse (MA4341, Zeitreihen)	114
Numerik dynamischer Systeme (MA4612, NumDynSyst)	115
Matrixalgebra (MA4650, MatrixAlg)	116
Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661, GenEpi2)	118
Angewandte Analysis (MA4700, AngewAna)	120
Differenzialgeometrie (MA4800, Diffgeo)	121
Multivariate Statistik (MA4944, MultivStat)	122
Lineare Modelle (MA4960, LinModelle)	123
Ausgewählte Stochastische Prozesse (MA5610, StochPrz2)	124
Einführung in die Biomedizinische Optik (ME2100-KP04, ME2100SJ14, EinfBMO14)	125

CS1000-KP08, CS1000SJ14-MML/MI, CS1000SJ14-MIW - Einführung in die Programmierung (EinfProg14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS1000-V: Einführung in die Programmierung (Vorlesung, 2 SWS) • CS1005-V: Programmierkurs Java / CS1006-V: Programmierkurs C++ (Vorlesung, 2 SWS) • CS1005-Ü: Programmierkurs Java / CS1006-Ü: Programmierkurs C++ (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 130 Stunden Selbststudium • 90 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Grundlegende Konzepte der Informatik: Informations- und Zahlendarstellung, Hardware, Software, Betriebssysteme, Anwendungen • Algorithmus, Spezifikation, Programm • Syntax und Semantik von Programmiersprachen • Grundlegende Elemente und Konzepte imperativer und objektorientierter Sprachen • Techniken der sicheren Programmierung • Programmieren in Java oder C++ • Entwicklungsumgebungen für Java oder C++		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende können im 2er, 8er und 16er-Zahlensystem problemlos rechnen und Zahlen in diesem Systemen ineinander umrechnen. • Studierende können rationale und reelle Zahlen in Gleitpunktzahlen umrechnen und umgekehrt. • Studierende können die Prinzipien der Textkodierung in ASCII, Unicode, und UTF-8 erläutern. • Studierende können den Begriff 'Algorithmus' und wichtige Eigenschaften selbstständig darstellen. • Studierende können den Aufbau und die Semantik imperativer Programme erklären. • Studierende beherrschen die Technik, imperative Algorithmen zu lesen, zu verstehen und für einfache Probleme selbst aufzuschreiben. • Studierende können grundlegende algorithmische Techniken wie Iteration und Rekursion anwenden. • Studierende sind grundsätzlich in der Lage, Techniken des sicheren Programmierens anzuwenden. • Studierende können einfache Programme selbstständig entwerfen und implementieren. • Studierende sind in der Lage, Lösungen entsprechend allgemein anerkannter Qualitätsstandards zu entwerfen und umzusetzen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Voraussetzung für: • Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Stefan Fischer		
Lehrende: • Institut für Telematik • Prof. Dr. Stefan Fischer		
Literatur: • M. Broy: Informatik - eine grundlegende Einführung (Band 1 und 2) - Springer-Verlag 1998		

- G. Goos und W. Zimmermann: Vorlesungen über Informatik (Band 1 und 2) - Springer-Verlag, 2006
- B. Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++ - Pearson Studium - IT, 2010

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- CS1000-L1: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1000-L1: Einführung in die Programmierung und Programmierkurs, Klausur, 90 min, 100% der Modulnote

Studierende des Studiengangs Bachelor Medizinische Informatik besuchen den Kurs 'CS1005-V/Ü: Programmierkurs Java'. Studierende der Studiengänge Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften sowie Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft besuchen den Kurs 'CS1006-V: Programmierkurs C++'.

LS1100-MML - Allgemeine Chemie (ACMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	7
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- LS1100-V: Allgemeine Chemie (Vorlesung, 3 SWS) - LS1100-P: Allgemeine Chemie (Praktikum, 2 SWS) - LS1100-Ü: Allgemeine Chemie (Übung, 1 SWS)		110 Stunden Selbststudium 60 Stunden Präsenzstudium 40 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Vorlesung: Atombau und Aufbau des Periodensystems - Bindungen, Moleküle und Ionen - Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie - Die dreidimensionale Struktur von Molekülen: Vom VSEPR-Modell zu Molekülorbitalen - Besondere Eigenschaften des Wassers - Chemisches Gleichgewicht - Säuren und Basen - Redoxreaktionen und Elektrochemie - Komplexe und koordinative Bindungen - Wechselwirkungen von Materie und Strahlung - Spektroskopie - Thermodynamik - Kinetik - Praktikum: Lösungen, Salze, Analysen; Säuren, Basen und Puffer; Redoxreaktionen; Katalyse und Metallkomplexe		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie - Verständnis grundlegender Konzepte der Chemie - Vermittlung fundamentaler praktischer Fähigkeiten im Labor. Arbeitsschutz in chemischen Laboren - Anleitung zur Teamarbeit (2er-Gruppen im Praktikum)		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Klausur		
Voraussetzung für:		
Organische Chemie (LS1600-MML)		
Modulverantwortlicher:		
PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar		
Lehrende:		
Institut für Chemie und Metabolomics - PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar Dr. rer. nat. Kerstin Lüdtké-Buzug		
Literatur:		
- Schmuck et al.: Chemie für Mediziner - Pearson Studium - Binnewies et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie - Spektrum		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung fuer die Teilnahme an der Abschlussklausur		

MA1000-KP08, MA1000 - Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (LADS1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Informatik 2012 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA1000-V: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (Vorlesung, 4 SWS) - MA1000-Ü: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: 125 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 90 Stunden Präsenzstudium 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: - Grundlagen: Logik, Mengen, Abbildungen - Relationen, Äquivalenzrelationen, Ordnungen - Vollständige Induktion - Gruppen: Grundlagen, endliche Gruppen, Permutationen, 2x2-Matrizen - Ringe, Körper, Restklassen - Komplexe Zahlen: Rechenregeln, Darstellungen, Einheitswurzeln - Vektorräume: Basen, Dimension, Skalarprodukte, Normen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Studierende verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra. - Studierende verstehen die grundlegenden Denkweisen und Beweistechniken. - Studierende können grundlegende Zusammenhänge der Linearen Algebra erklären. - Studierende können grundlegende Denkweisen und Beweistechniken anwenden. - Studierende haben ein Verständnis für abstrakte Denkweisen. - Fachübergreifende Aspekte: - Studierende haben eine elementare Modellbildungskompetenz. - Studierende können grundlegende theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen. - Studierende können im Team einfache Aufgaben bearbeiten. - Studierende können elementare Lösungen in einer Gruppe präsentieren.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur		

Voraussetzung für:

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

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:

- G. Fischer: Lineare Algebra: Eine Einführung für Studienanfänger - Vieweg+Teubner
- G. Strang: Lineare Algebra - Springer
- K. Jänich: Lineare Algebra - Springer
- D. Lau: Algebra und diskrete Mathematik I + II - Springer
- G. Strang: Introduction to Linear Algebra - Cambridge Press
- K. Rosen: Discrete Mathematics and Its Applications - McGraw-Hill

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe

Modulprüfung(en):

- MA1000-L1: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

MA2000-KP08, MA2000 - Analysis 1 (Ana1KP08)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Zweifach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Zweifach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA2000-V: Analysis 1 (Vorlesung, 4 SWS) • MA2000-Ü: Analysis 1 (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 125 Stunden Selbststudium • 90 Stunden Präsenzstudium • 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Folgen und Reihen • Funktionen und Stetigkeit • Differenzierbarkeit, Taylor-Reihen • Metrische und normierte Räume, topologische Grundbegriffe • Multivariate Differenzialrechnung		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende verstehen die grundlegenden Begriffe der Analysis, insbesondere den Konvergenzbegriff. • Studierende verstehen die grundlegenden Denkweisen und Beweistechniken und können diese zur analytischen Behandlung naturwissenschaftlich oder technisch motivierter Problemstellungen einsetzen. • Studierende können grundlegende Zusammenhänge der reellen Analysis erklären. • Studierende können grundlegende Denkweisen und Beweistechniken der Differentialrechnung anwenden. • Studierende haben ein Verständnis für abstrakte Denkweisen. • Fachübergreifende Aspekte: • Studierende haben eine elementare Modellbildungskompetenz. • Studierende können grundlegende theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen. • Studierende können im Team einfache Aufgaben bearbeiten.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Voraussetzung für: • Analysis 2 (MA2500-KP09) • Analysis 2 (MA2500-KP08)		

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

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin
- PD Dr. rer. nat. Jörn Schnieder

Literatur:

- K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1 + 2
- H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1 + 2
- K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure
- R. Lasser, F. Hofmaier: Analysis 1 + 2

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests

Modulprüfung(en):

- MA2000-L1: Analysis 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

CS1001-KP08, CS1001 - Algorithmen und Datenstrukturen (AuD)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS1001-V: Algorithmen und Datenstrukturen (Vorlesung, 4 SWS) • CS1001-Ü: Algorithmen und Datenstrukturen (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 125 Stunden Selbststudium • 90 Stunden Präsenzstudium • 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Sortierung, Algorithmenanalyse, Heaps • Sortierung durch Verteilen • Prioritätswarteschlangen • Selektion • Mengen • Mengen von Zeichenketten • Disjunkte Mengen • Assoziation von Objekten • Graphen • Suchgraphen für Spiele • Dynamische Programmierung, Gierige Verfahren • Optimierungsprobleme, Sequenz-Alignment (Longest-Common-Subsequence, LCS), Rucksackproblem, Planungs- und Anordnungsprobleme, Wechselgeldbestimmung, Vollständigkeit von Algorithmen • Zeichenkettenabgleich • Schwere Probleme • Pruning und Subgraph-Isomorphie • Approximation		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Für alle in den Lehrinhalten unter der Spiegelstrichen genannten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise von Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erläutern.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Voraussetzung für: • Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700) • Praktikum Software Engineering (CS2301-KP06, CS2301)		

- Software Engineering (CS2300-KP06, CS2300SJ14)
- Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000)
- Algorithmen-Design (CS3000-KP04, CS3000)

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. Esfandiar Mohammadi](#)

Lehrende:

- [Institut für IT-Sicherheit](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Esfandiar Mohammadi](#)

Literatur:

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein: Algorithmen - Eine Einführung - Oldenbourg Verlag, 2013

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

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

Modulprüfung:

- CS1001-L1, Algorithmen und Datenstrukturen, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

MA1500-KP08, MA1500 - Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (LADS2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Informatik 2012 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA1500-V: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (Vorlesung, 4 SWS) - MA1500-Ü: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: 125 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 90 Stunden Präsenzstudium 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: - Lineare Gleichungssysteme und Matrizen - Determinanten - Lineare Abbildungen - Orthogonalität - Eigenwerte		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Studierende verstehen die fortgeschrittenen Begriffe der Linearen Algebra. - Studierende verstehen fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken. - Studierende können fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken anwenden. - Studierende können fortgeschrittene Zusammenhänge aus der Linearen Algebra erklären. - Fachübergreifende Aspekte: - Studierende können fortgeschrittene theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen. - Studierende besitzen eine fortgeschrittene Modellbildungskompetenz. - Studierende können komplexe Aufgaben in der Gruppe lösen. - Studierende können Lösungen komplexer Aufgaben vor einer Gruppe vorstellen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur		
Voraussetzung für: - Bildregistrierung (MA5030-KP05) - Bildregistrierung (MA5030-KP04, MA5030) - Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP05) - Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP04, MA4500)		

- Optimierung (Vertiefung Mathematik) (MA4031-KP08)
- Modulteil: Optimierung (MA4030 T)
- Optimierung (MA4030-KP08, MA4030)

Setzt voraus:

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

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:

- G. Fischer: Lineare Algebra: Eine Einführung für Studienanfänger - Vieweg+Teubner
- G. Strang: Lineare Algebra - Springer
- K. Jänich: Lineare Algebra - Springer
- D. Lau: Algebra und diskrete Mathematik I + II - Springer
- G. Strang: Introduction to Linear Algebra - Cambridge Press
- K. Rosen: Discrete Mathematics and Its Applications - McGraw-Hill

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe

Modulprüfung(en):

- MA1500-L1: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML - Biostatistik 1 (BioStat1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Medizinische Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2018 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester
- Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Pflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester
- Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 4. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- MA1600-V: Biostatistik 1 (Vorlesung, 2 SWS)
- MA1600-Ü: Biostatistik 1 (Übung, 1 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 66 Stunden Selbststudium
- 39 Stunden Präsenzstudium
- 15 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Deskriptive Statistik
- Wahrscheinlichkeitstheorie, u.a. Zufallsvariable, Dichte, Verteilungsfunktion
- Normalverteilung, weitere Verteilungen
- Diagnostische Tests, Referenzbereiche, Normbereiche, Variationskoeffizient
- Statistisches Testen
- Fallzahlplanung
- Konfidenzintervalle
- Spezielle statistische Tests I
- Spezielle statistische Tests II
- Lineare Einfachregression
- Varianzanalyse (Einfachklassifikation)
- Klinische Studien
- Multiples Testen: Bonferroni, Bonferroni-Holm, Bonferroni-Holm-Shaffer, Wiens, hierarchisches Testen

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Unter Berücksichtigung der Richtlinien zur Guten wissenschaftlichen Praxis der UZL und der Leitlinien der DFG erreichen die Studierende folgende Qualifikationsziele: Die Studierenden können deskriptive Statistiken berechnen.
- Sie können Quantile und Flächen der Normalverteilung berechnen.
- Sie können Begriffe des diagnostischen Testens, wie z. B. Sensitivität oder Spezifität, erklären.
- Sie können die Grundprinzipien des statistischen Testens, der Fallzahlplanung sowie der Konstruktion von Konfidenzintervallen

aufzählen.

- Sie können eine Reihe elementarer statistischer Tests, wie z. B. t-Test, Test auf einen Anteil, X²-Unabhängigkeitstest, durchführen und die Testergebnisse interpretieren.
- Sie können das Grundprinzip der linearen Regression erläutern.
- Sie können die lineare Einfachregression anwenden.
- Sie können die Grundidee der Varianzanalyse (ANOVA) erläutern.
- Sie können die Ergebnistabellen der ANOVA erklären.
- Sie können die Ergebnisse der ANOVA interpretieren.
- Sie kennen die Grundprinzipien klinisch-therapeutischer Studien.
- Sie kennen die Voraussetzungen für die Anwendung spezieller statistischer Tests.
- Sie können einfache Adjustierungen für multiples Testen berechnen.

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Klausur

Voraussetzung für:

- Modulteil: Biostatistik 2 (MA2600 T)
- Biostatistik 2 (MA2600-KP07)
- Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600)

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

- [Institut für Medizinische Biometrie und Statistik](#)
- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König
- MitarbeiterInnen des Instituts

Literatur:

- Matthias Rudolf, Wiltrud Kuhlisch: Biostatistik: Eine Einführung für Biowissenschaftler - 1. Auflage, Pearson: Deutschland
- Lothar Sachs, Jürgen Hedderich: Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R - 15. Auflage, Springer: Heidelberg

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Aktive und regelmäßige Teilnahme an den Übungsgruppen gemäß Vorgabe am Semesteranfang.

Modulprüfung(en):

- MA1600-L1: Biostatistik 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

MA2500-MML - Analysis 2 (Ana2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	9
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- MA2500-V: Analysis 2 (Vorlesung, 4 SWS) - MA2500-Ü: Analysis 2 (Übung, 3 SWS)		130 Stunden Selbststudium 110 Stunden Präsenzstudium 30 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Ergänzungen multivariate Differentialrechnung - Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen (unbestimmtes Integral, Stammfunktion, Substitutionsregeln, partielle Integration, bestimmte Integrale, Hauptsatz der Differential-Integralrechnung) - Kurvenintegrale, beschränkte Variation - Funktionenreihen, Potenzreihen - Fourier-Reihen (trigonometrische Polynome, Konvergenz) - Lineare Operatoren im Hilbertraum - Arbeit mit der Programmiersprache Mathematica		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Studierende verstehen die fortgeschrittenen Begriffe der Analysis, wie zum Beispiel gleichmäßige Konvergenz. - Studierende verstehen fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken. - Studierende können fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken anwenden. - Studierende können fortgeschrittene Zusammenhänge aus der Analysis erklären. - Fachübergreifende Aspekte: - Studierende können fortgeschrittene theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen. - Studierende besitzen eine fortgeschrittene Modellbildungskompetenz. - Studierende können komplexe Aufgaben in der Gruppe lösen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Klausur		
Setzt voraus:		
- Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000) - Analysis 1 (MA2000-KP09)		
Modulverantwortlicher:		
Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Lehrende:		
- Institut für Mathematik - Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Literatur:		
H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1+2 K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1+2 K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure R. Lasser, F. Hofmaier: Analysis 1 + 2		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests

Das Modul MA2500-MML ist eine auslaufende Variante des Moduls Modul MA2500-KP09.

MA2510-KP04, MA2510 - Stochastik 1 (Stoch1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester - Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 4. oder 6. Fachsemester - Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA2510-V: Stochastik 1 (Vorlesung, 2 SWS) - MA2510-Ü: Stochastik 1 (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 45 Stunden Präsenzstudium 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: - Wahrscheinlichkeitsräume - Grundzüge der Kombinatorik - bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit - Zufallsvariablen - wichtige diskrete und stetige eindimensionale Verteilungen - Kenngrößen von Verteilungen - Gesetz großer Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz - Modellierungsbeispiele aus den Life Sciences		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Studierende können stochastische Grundmodelle formal richtig und im Anwendungsbezug erklären - Sie können stochastische Problemstellungen formalisieren - Sie können kombinatorische Grundmuster identifizieren und zur Lösung stochastischer Fragestellungen nutzen - Sie verstehen zentrale Aussagen der elementaren Stochastik		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur		
Voraussetzung für: - Stochastische Prozesse (MA4610-KP05) - Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610-KP04, MA4610) - Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-KP08, MA4450-MML) - Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-KP07) - Modulteil: Modellierung Biologischer Systeme (MA4450 T-INF) - Modulteil: Modellierung Biologischer Systeme (MA4450 T) - Modellierung Biologischer Systeme (vor 2014) (MA4450) - Modellierung (MA4449-KP07)		

- Modulteil: Stochastik 2 (MA4020 T)
- Stochastik 2 (MA4020-KP05)
- Stochastik 2 (MA4020-MML)
- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)

Modulverantwortlicher:

- [Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller](#)

Lehrende:

- [Institut für Mathematik](#)
- [Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller](#)

Literatur:

- N. Henze: Stochastik für Einsteiger - Vieweg
- U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik - Vieweg

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:
- Keine

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

Modulprüfung(en):
- MA2510-L1: Stochastik 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

LS1000-MML - Allgemeine Biologie und Kurs (BioMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	9
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- LS1000-V: Allgemeine Biologie (Vorlesung, 4 SWS) - LS1000-P: Allgemeine Biologie (Praktikum, 2 SWS)		160 Stunden Selbststudium 90 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Vorlesung: - Einführung - Bau und Funktion der Prozyte - Bau der Euzyte - Aspekte der mehrzelligen Organisation - Speicherung, Duplikation und Realisierung der Erbinformation - Zellzyklus - Befruchtung und Entwicklung - Genetik, Mutation, Evolution - Praktikum (Einzelversuche): - Grundlagen des Mikroskopierens mit Lichtmikroskopen - Bau der Prokaryontenzelle - Bau von Zellen der Metazoa - Menschliche Chromosomen - Zellzyklus und Mitose - Genetik - Bakterienwachstum		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Erweiterung des Basiswissen für die biowissenschaftliche Ausbildung - Fähigkeit, Grundbegriffe in den unter - Beherrschen grundlegender Techniken der Lichtmikroskopie		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Klausur		
Modulverantwortlicher:		
Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann		
Lehrende:		
Institut für Biologie - Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann Prof. Dr. rer. nat. Rainer Duden - PD Dr. rer. nat. Kai-Uwe Kalies PD Dr. rer. nat. Bärbel Kunze		
Literatur:		
Campbell: Biology		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA3110-MML - Numerik 1 (Num1MML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- MA3110-V: Numerik 1 (Vorlesung, 2 SWS) - MA3110-Ü: Numerik 1 (Übung, 2 SWS)		75 Stunden Selbststudium 60 Stunden Präsenzstudium 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Rundungsfehler und Kondition - Direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme - LR-Zerlegung - Störungstheorie - Cholesky-Zerlegung - QR-Zerlegung, Ausgleichsprobleme		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Grundlegendes Verständnis numerischer Aufgabenstellungen - Beherrschung der modernen Programmiersprache MATLAB - Erfahrung in der praktischen Umsetzung theoretischer Algorithmen - Beurteilungsvermögen für die Güte eines Verfahrens (Genauigkeit, Stabilität, Komplexität)		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Klausur		
Setzt voraus:		
- 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		
Literatur:		
M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik - Vieweg (2004) P. Deußhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I - 4. Auflage, De Gruyter (2008) P. Deußhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II - 3. Auflage, De Gruyter (2008) M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens - 3. Aufl., Teubner (2009) H. R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik - 6. Auflage, Teubner (2006) J. Stoer: Numerische Mathematik I - 10. Auflage, Springer (2007) J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik II - 5. Auflage, Springer (2005) A. M. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerical Mathematics - 2. Auflage, Springer (2006)		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		



VL identisch mit MA3110/Numerik 1

MA3400-MML - Biomathematik (BioMathMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	7
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- MA3400-V: Biomathematik (Vorlesung, 2 SWS) - MA3400-Ü: Biomathematik (Übung, 2 SWS)		100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 60 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Grundlegendes über Differenzialgleichungen - Differenzialgleichungen 1. Ordnung - Lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung - Systeme linearer Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten - Bemerkungen zu Numerik und qualitativer Analyse; das Räuber-Beute-Modell		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Beherrschen der Grundlagen der Theorie der gewöhnlichen Differenzialgleichungen - Fähigkeit Differenzialgleichungen anzuwenden - Die Studierenden erlernen an Beispielen die Anwendung der Differenzialgleichungen für Modelle in Biologie, Chemie und Medizin - Die Studierenden gewinnen erstes Verständnis für einfache numerische Verfahren		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Klausur		
Modulverantwortlicher:		
PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert		
Lehrende:		
Institut für Mathematik PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert		
Literatur:		
J. D. Murray: Mathematical Biology - Springer H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen - Teubner Verlag 1991 R. Schuster: Biomathematik - Teubner Studienbücher 1995 S. Handrock-Meyer: Differenzialgleichungen für Einsteiger - Hanser 2007		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		
Die VL ist identisch mit der in MA3400 Biomathematik		

MA4020-MML - Stochastik 2 (Stoch2MML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- MA4020-V: Stochastik 2 (Vorlesung, 2 SWS) - MA4020-Ü: Stochastik 2 (Übung, 2 SWS)		100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 60 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Lebesgue- und Riemann-Integral - Transformation von Maßen und Integralen - Produktmaße und Satz von Fubini - Momente und Abhängigkeitsmaße - Normalverteilte Zufallsvektoren und Verteilungen mit enger Verbindung zur Normalverteilung		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Studierende erlangen Einsichten in grundlegende stochastische Strukturen - Sie beherrschen stochastik-relevante Techniken der Integration - Sie können mit (insbesondere normalverteilten) Zufallsvektoren und deren Verteilung umgehen - Sie können komplexe stochastische Problemstellungen formalisieren		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
- Klausur - Übungsaufgaben		
Voraussetzung für:		
- Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610-KP04, MA4610) - Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-KP08, MA4450-MML)		
Setzt voraus:		
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) - Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) - Analysis 2 (MA2500-MML)		
Modulverantwortlicher:		
Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende:		
Institut für Mathematik Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Literatur:		
J. Elstrodt: Maß- und Integrationstheorie - Springer M. Fisz: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik - Deutscher Verlag der Wissenschaften		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		

Die Vorlesung ist identisch mit der in Modul MA4020.

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters

MA2214-KP04, MA2214 - Klinische Studien (KlinStud)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester • Master Nutritional Medicine 2023 (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester • Master Nutritional Medicine 2019 (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Life Sciences, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA2214-V: Klinische Studien (Vorlesung, 2 SWS) • MA2214-Ü: Klinische Studien (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Definition einer klinischen Studie nach dem Arzneimittelgesetz, Einordnung klinischer Studien, klinische Entwicklung • Grundprinzipien klinischer Studie und Maßnahmen gegen Verzerrung • Regelwerke und Studiendokumente • Entwicklung einer klinischen Studie insbesondere eines Studienprotokolls • Inhalte eines Studienprotokolls • Anknüpfung an die Gesundheitsökonomie • Weiterführende Themen wie • Spezielle Studiendesigns • Weiterführende statistische Analysen • Bericht und Publikation • Berufsfelder in klinischen Studien (Studienstatistik, Datenmanagement, Monitoring, Qualitätsmanagement, Pharmakovigilanz, Projektmanagement)		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können die regulatorischen Rahmenbedingungen klinischer Studien mit Arzneimitteln beschreiben. • Sie können die Tätigkeitsschwerpunkte der Bereiche Studienstatistik, Datenmanagement, Monitoring, Informationstechnologie, Qualitätssicherung schildern. • Sie können die Grundprinzipien klinischer Studien und Maßnahmen zum Erreichen dieser Grundprinzipien erläutern. • Sie können wesentliche Elemente eines Studienprotokolls erstellen. • Sie können Studienpopulationen deskriptiv darstellen. • Sie können die Fallzahlplanung für einfache klinische Studien durchführen. • Die Studierenden können Studien und deren Eckpunkte den Stufen der klinischen Entwicklung zuordnen. • Sie können unterschiedliche Studiendesigns erläutern. • Sie sind über ethische Probleme und Vorgaben sowie die Prinzipien des Datenschutzes informiert. • Erwerb der deutschen und der englischen Fachsprache		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Portfolio-Prüfung		
Setzt voraus: • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)		
Modulverantwortliche: • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König • PD Dr. rer. pol. Reinhard Vonthein		

Lehrende:

- [Institut für Medizinische Biometrie und Statistik](#)
- [PD Dr. rer. pol. Reinhard Vonthein](#)
- Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König

Literatur:

- Gaus W., Chase D.: Klinische Studien: Regelwerke, Strukturen, Dokumente und Daten - Norderstedt: Books on Demand GmbH 2007 (2. Auflage)
- Stapff M.: Arzneimittelstudien - Eine Einführung in klinische Prüfungen für Ärzte, Studenten, medizinisches Assistenzpersonal und interessierte Laien - Germering/München: W. Zuckschwerdt Verlag GmbH 2008 (5. Auflage)
- Schumacher, M., Schulgen, G.: Methodik klinischer Studien: Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung - Berlin: Springer 2008 (3. Auflage)
- Friedman, L.M., Furberg, C.D., DeMets, D.L., Reboussin, D.M., Granger, C.B.: Fundamentals of Clinical Trials - Springer 2015 (5. Auflage)

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- MA2214-L1: Klinische Studien, Portfolioprüfung, 100% der Modulnote aufgeteilt auf Klausur (50%) und Projektarbeit (50%)

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester • Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester • Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA3200-V: Genetische Epidemiologie 1 (Vorlesung, 2 SWS) • MA3200-Ü: Genetische Epidemiologie 1 (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Monogene und komplexe Erkrankungen • Hardy-Weinberg-Gleichgewicht • Kopplungsungleichgewicht • Genetische Marker und Genotypisierung • Qualitätskontrolle • Grundlagen Assoziationsanalyse • Genomweite Assoziationsstudien • Populationsstratifikation • Gen-Umwelt-Interaktion • Replikation, Meta-Analyse und Imputation • Ethische Aspekte		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können die Generation genetischer Daten, deren Fehlerquellen und Methoden zur Entdeckung und Aufklärung von Fehlern beschreiben. • Sie können die wichtigsten Verfahren für genetisch-epidemiologische Assoziationsstudien auf der Ebene einzelner Marker auswählen und inhaltlich beschreiben. • Sie können die dazugehörigen Teststatistiken von Hand eigenständig berechnen und die Ergebnisse interpretieren. • Sie können die statistischen Auswerteschritte bei einer genomweiten Assoziationsstudie beschreiben und die Ergebnisse interpretieren.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Voraussetzung für: • Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129) • Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661)		
Setzt voraus: • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Silke Szymczak		
Lehrende: • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Silke Szymczak • MitarbeiterInnen des Instituts		

Literatur:

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

Sprache:

- Deutsch oder Englisch

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

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

Modulprüfung(en):

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

LS1600-MML - Organische Chemie (OCMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Wahlpflicht in MIW, 6. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: LS1600-V: Organische Chemie (Vorlesung, 3 SWS)		Arbeitsaufwand: 80 Stunden Selbststudium 40 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: - Einführung - Alkane, Cycloalkane - Alkene und Alkine - Aromatische Verbindungen - Stereoisomerie - Substitutions- und Eliminierungsreaktionen - Alkohole, Phenole und Thiole - Ether und Epoxide - Aldehyde und Ketone - Carbonsäuren und ihre Derivate - Amine und Derivate - Heterocyclische Verbindungen - Lipide - Kohlenhydrate - Aminosäuren und Peptide - Nucleotide und Nucleinsäuren		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: Verständnis grundlegender Konzepte der Organischen Chemie		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur		
Setzt voraus: Allgemeine Chemie (LS1100-MML)		
Modulverantwortlicher: - PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar Lehrende: Institut für Chemie und Metabolomics - PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar		
Literatur: - Hart, H., L. E. Craine, D. J. Hart: Organische Chemie - Wiley-VCH - Buddrus, J.: Organische Chemie - De Gruyter Verlag		
Sprache: Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen: Nach der alten MIW-Bachelor Prüfungsordnungsversion (bis WS 2011/2012) ist ein Wahlpflichtfach für das 4. Semester statt dem 6. Semester vorgesehen.		

MA2600-KP04, MA2600 - Biostatistik 2 (BioStat2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester • Master Biophysik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 2. Fachsemester • Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA2600-V: Biostatistik 2 (Vorlesung, 2 SWS) • MA2600-Ü: Biostatistik 2 (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 45 Stunden Präsenzstudium • 35 Stunden Selbststudium • 25 Stunden Programmieren • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Kenntnis der Modellvoraussetzungen und der mathematischen Begründungszusammenhänge für das lineare Modell • Kenntnis möglicher Fehlerquellen bei der Modellierung • Fähigkeit zur selbständigen Analyse einer Studie unter Verwendung des linearen Modells • Fähigkeit zur adäquaten Interpretation der Studienergebnisse • Kompetenz in der Parameterinterpretation und der Regressionsdiagnostik • Kenntnis der Modellvoraussetzungen und der mathematischen Begründungszusammenhänge für das verallgemeinerte lineare Modell • Fähigkeit zur selbständigen Analyse einer einfachen Studie mit einer binären Zielvariablen • Fähigkeit zur adäquaten Interpretation der Studienergebnisse einer Studie mit einer binären Zielvariablen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können die Annahmen des linearen Modells aufzählen und deren Bedeutung erklären. • Die Studierenden können typische Anwendungssituationen für das klassische lineare Modell beschreiben. • Die Studierenden können die Unterschiede zwischen dem linearen Modell und dem logistischen Regressionsmodell auflisten. • Die Studierenden können mögliche Fehlerquellen bei der Modellierung im linearen Modell beschreiben. • Die Studierenden können die Schätzer (Punkt- und Intervallschätzer, Residuen) im linearen Modell händisch berechnen. • Die Studierenden können die Grafiken zur Regressionsdiagnostik im linearen Modell beurteilen. • Die Studierenden können Studienergebnisse, in denen ein lineares, ein logistisches oder ein Cox-Regressionsmodell angewendet wurde, interpretieren. • Die Studierenden können Kaplan-Meier-Kurven erstellen und interpretieren. • Die Studierenden können Datentransformationen durchführen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Voraussetzung für: • Multivariate Statistik (MA4944) • Interdisziplinäres Seminar (MA3300)		
Setzt voraus: • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML)		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König		
Lehrende: • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König		

- Dr. rer. hum. biol. Markus Scheinhardt

Literatur:

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

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

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

MA2700 - Proseminar (Prosem)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften, 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
MA2700-S: Proseminar (Seminar, 2 SWS)	90 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung) 30 Stunden Präsenzstudium	
Lehrinhalte:		
Lesen von Originalliteratur		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Ausarbeitung und Halten eines Fachvortrages - Übung in wissenschaftlicher Diskussion - Training der englischen Sprache		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung		
Setzt voraus:		
- 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:		
PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert		
Lehrende:		
Institut für Mathematik Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert		
Sprache:		
Wird nur auf Englisch angeboten		

MA4030-KP08, MA4030 - Optimierung (Opti)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebiges Fachsemester • Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4030-V: Optimierung (Vorlesung, 4 SWS) • MA4030-Ü: Optimierung (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 130 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 90 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Lineare Optimierung (Simplexverfahren) • Nichtlineare Optimierung ohne Nebenbedingungen (Gradientenverfahren, CG, Newtonverfahren, Quasi-Newton, Globalisierung) • Nichtlineare Optimierung mit Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen (Lagrange-Multiplikatoren, Active Set-Verfahren) • Stochastische Verfahren im maschinellen Lernen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende können reale Probleme als numerische Optimierungsprobleme modellieren. • Studierende verstehen zentrale Optimierungsstrategien. • Studierende können zentrale Optimierungsstrategien erklären. • Studierende können zentrale Optimierungsstrategien vergleichen und bewerten. • Studierende können zentrale Optimierungsstrategien numerisch umsetzen. • Studierende können numerische Ergebnisse bewerten. • Studierende können angemessene Optimierungsstrategien für praktische Aufgabenstellungen auswählen. • Fachübergreifende Aspekte: • Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen. • Studierende besitzen Implementierungserfahrung. • Studierende können praktische Probleme abstrahieren.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Voraussetzung für: • Nichtglatte Optimierung und Analysis (MA5035-KP05)		
Setzt voraus: • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Analysis 2 (MA2500-KP09) • Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)		

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

Lehrende:

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

Literatur:

- J. Nocedal, S. Wright: Numerical Optimization - Springer
- F. Jarre: Optimierung - Springer
- C. Geiger: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben - Springer

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

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

Modulprüfung(en):

- MA4030-L1: Optimierung, Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) nach Maßgabe des Dozenten, 100 % der Modulnote

MA4040-MML - Numerik 2 (Num2MML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- MA4040-V: Numerik 2 (Vorlesung, 2 SWS) - MA4040-Ü: Numerik 2 (Übung, 2 SWS)		100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 60 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Polynominterpolation - Hermite Interpolation - Approximation - Numerische Quadratur		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Kennenlernen von grundlegenden numerischen Techniken - Verständnis der Umsetzung eines kontinuierlichen Problems in ein diskretes - Kompetenter Umgang sowohl mit stabilen als auch mit robusten numerischen Algorithmen - Erfahrung in der Umsetzung von praktischen Aufgabenstellungen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Klausur		
Setzt voraus:		
- 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		
Literatur:		
M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik - Vieweg (2004) P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I - 4. Auflage, De Gruyter (2008) P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II - 3. Auflage, De Gruyter (2008) M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens - 3. Aufl., Teubner (2009) H. R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik - 6. Auflage, Teubner (2006) J. Stoer: Numerische Mathematik I - 10. Auflage, Springer (2007) J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik II - 5. Auflage, Springer (2005) A. M. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerical Mathematics - 2. Auflage, Springer (2006)		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		
VL ist identisch mit MA4040/Numerik 2		

ME1500 - Grundlagen der Physik (GrundPhys)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 4. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • ME1500-V: Grundlagen der Physik (Vorlesung, 2 SWS) • ME1500-Ü: Grundlagen der Physik (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Mechanik: Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze, Moleküldynamik, Strömung in Gefäßsystemen • Mechanische Schwingungen & Wellen: Wellenausbreitung, Ultraschall, Dopplereffekt • Wärmelehre: Temperatur, Entropie, Ideales Gas, Hauptsätze der Thermodynamik • Elektrizität & Magnetismus: Elektrostatisches Feld, Coulombgesetz, Ohmsches Gesetz, Lorentzkraft, Schwingkreis, Elektromagnetische Wellen • Optik: Wellenoptik, Polarisation, Geometrische Optik, Brechungsgesetz, Abbildungsgleichung • Atomphysik: Aufbau der Atome, Radioaktivität, Röntgenröhre		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können die Grundlagen der Physik inhaltlich schildern und mit Hilfe physikalischer Formeln Modelle bilden und mathematisch skizzieren. • Sie können die Möglichkeiten und Grenzen der Physik beurteilen. • Sie können die erworbenen Kenntnisse auf einfache praktische Anwendungen übertragen. • Sie können physikalische Probleme entsprechend ihrer Komplexität klassifizieren und Lösungen skizzieren. Dabei besitzen sie die Fachkompetenz, komplexe Aufgaben zunächst zu analysieren und dann in Teilaufgaben zu gliedern. • Die Studierenden besitzen die Sozial- und Kommunikationskompetenz zur Diskussion innerhalb von Übungsgruppen und die Methodenkompetenz bei der Entwicklung einer gemeinsamen Lösung der physikalischen Aufgaben. • Sie besitzen die Kommunikationskompetenz, ihre Ergebnisse in der Übung kompakt zu präsentieren.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Robert Huber		
Lehrende: • Institut für Biomedizinische Optik • Dr. rer. nat. Norbert Linz		
Literatur: • Giancoli: Physik		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4405 - Nichtlineare dynamische Systeme (NLinDynSys)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 4. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4405-V: Nichtlineare dynamische Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • MA4405-Ü: 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		
Setzt voraus: • Analysis 2 (MA2500-MML) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)		
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		
Sprache: • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig		



Bemerkungen:

Prüfung in Deutsch oder Englisch wählbar

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebige Fachsemester - Master Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester - Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebige Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. oder 6. Fachsemester - Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester - Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester - Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester - Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 4. Fachsemester - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA5034-V: Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS) - MA5034-Ü: Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 45 Stunden Präsenzstudium 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: - Motivation und Beispiele aus der Anwendung - Funktionalanalytische Grundlagen - Die direkte Methode der Variationsrechnung - Dualräume, schwache Konvergenz, Sobolevräume - Optimalitätsbedingungen - Klassifikation partieller Differentialgleichungen und typische PDGLen - Fundamentallösung, Maximumprinzip - Finite Elemente für elliptische partielle Differentialgleichungen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Studierende verstehen Modellierung mit Methoden der Variationsrechnung. - Studierende können einfache physikalische Probleme mit Methoden der Variationsrechnung formulieren und lösen. - Studierende verstehen den Zusammenhang zwischen variationellen Methoden und Partiellen Differentialgleichungen. - Studierende können Optimalitätsbedingungen für variationelle Funktionale aufstellen. - Studierende verstehen den mathematischen Hintergrund ausgewählter variationeller Probleme. - Studierende können ausgewählte grundlegende variationelle Probleme numerisch umsetzen. - Studierende können ausgewählte praktische Probleme variationell formulieren. - Fachübergreifende Aspekte: - Studierende besitzen fortgeschrittene Modellbildungskompetenz. - Studierende können theoretische Konzepte in die Praxis umsetzen. - Studierende besitzen Implementierungserfahrung. - Studierende können praktische Probleme abstrahieren.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki		
Lehrende: Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann		
Literatur:		

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

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

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

Modulprüfung(en):

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

CS1300-KP04, CS1300 - Einführung in die Medizinische Informatik (EMI)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 1. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS1300-V: Einführung in die Medizinische Informatik (Vorlesung, 2 SWS) • CS1300-Ü: Einführung in die Medizinische Informatik (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Grundbegriffe und Methoden der Medizinischen Informatik • Überblick über Berufsfelder in der Medizinische Informatik • Einführung in das deutsche Gesundheitssystem • Einführung in die Medizinische Dokumentation, inkl. Patientenakte • Informationssysteme im Gesundheitswesen • Begriffssysteme in der Medizin (Klassifikationen, Terminologien) • Medizinische Informatik in der klinischen Praxis • Prinzipien der medizinischen Bilderzeugung: Röntgen, Ultraschall, CT, MRT • Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung und Visualisierung • Medizinische Sensordatenauswertung • Medizinische Entscheidungsunterstützung für die Diagnostik und Therapie • Gesundheitstelematik • Datenschutz in der medizinischen Anwendung		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und ausgewählte Methoden der Medizinischen Informatik. • Sie kennen die Hauptmerkmale des deutschen Gesundheitssystems. • Sie können Ziele und Typen medizinischer Dokumentation sowie Inhalte elektronischer Patientenakte darlegen. • Sie kennen Anforderungen an klinische Informationssysteme. • Sie können SQL-Anfragen an relationale Datenbanken formulieren. • Sie können die Prinzipien der medizinischen Bilderzeugung darlegen. • Sie können die Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung und Visualisierung erläutern. • Sie kennen ausgewählte Anwendungsbeispiele für medizinische Sensordatenauswertung. • Sie kennen ausgewählte Verfahren der medizinischen Entscheidungsunterstützung.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels		
Lehrende: • Institut für Medizinische Informatik		

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels
- Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek
- Prof. Dr. Mattias Heinrich

Literatur:

- Th. Lehmann: Handbuch der Medizinischen Informatik - 2. Auflage, München: Hanser 2004
- P. Haas: Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten - Berlin: Springer 2005
- F. Leiner, W. Gaus, R. Haux: Medizinische Dokumentation - 4. Auflage, Stuttgart: Schattauer 2003

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Halten eines Kurzvortrages gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfungen:

- CS1300-L1: Einführung in die Medizinische Informatik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebiges Fachsemester - Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 5. Fachsemester - Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 5. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, 1. Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester - Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik, 1. Fachsemester - Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester - Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. oder 5. Fachsemester - Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - CS1400-V: Einführung in die Bioinformatik (Vorlesung, 2 SWS) - CS1400-Ü: Einführung in die Bioinformatik (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: 55 Stunden Selbststudium 45 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: - Leben, Evolution & das Genom - Sequence Assembly - Maschinelles Auslesen von genetischer Information - DNA Sequenzmodelle & Hidden Markov Ketten - Viterbi-Algorithmus - Sequence Alignment & Dynamische Programmierung - Unüberwachte Datenanalyse (k-means, PCA, ICA) - DNA Microarrays & GeneChip-Technologien		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Die Studierenden können die Grundkonzepte der Informationskodierung, -transkription und -translation in Lebewesen benennen. - Sie können einen einfachen Greedy-Algorithmus zur näherungsweise Lösung des Shortest-Common-Superstring-Problems angeben. - Sie können für eine gegebene Modellierungsaufgabe entscheiden, ob sie mittels einer Markov-Kette oder mittels eines Hidden-Markov-Modells (HMM) gelöst werden kann. - Sie können an Beispielen erklären, wie mittels dynamischer Programmierung die exakte Lösung einer gegebenen Fragestellung ermittelt werden kann. - Sie können die vorgestellten Algorithmen und Modelle (in Matlab) implementieren. - Sie können grundlegende Methoden des unüberwachten Lernens anwenden und deren Ergebnisse interpretieren. - Sie können erklären, wie Microarray- und DNA-Chip-Technologien funktionieren.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Portfolio-Prüfung		
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk		
Lehrende: Institut für Neuro- und Bioinformatik		

- Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk

Literatur:

- H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky und J. Darnell: Molekulare Zellbiologie - Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage, 2001, ISBN-13: 978-3827410771
- A. M. Lesk: Introduction to Bioinformatics - Oxford University Press, 3. Auflage, 2008, ISBN-13: 978-0199208043
- R. Merkl und S. Waack: Bioinformatik Interaktiv: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen - Wiley-VCH Verlag, 2. Auflage, 2009, ISBN-13: 978-3527325948
- M. S. Waterman: Introduction to Computational Biology - Chapman and Hall, 1995

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- s. Portfolio

Modulprüfung(en):

- CS1400-L1: Einführung in die Bioinformatik, Portfolioprüfung, die konkreten Prüfungselemente und ihre Gewichtungen werden zu Semesteranfang bekanntgegeben

Informatik-Studierende bekommen ein B-Zertifikat.

Für den Master Infection Biology ist dies kein eigenständiges Modul, sondern Teil von CS4011.

LS2200-KP04, LS2200 - Einführung in die Biophysik (EinBiophy)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2024 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft 2016 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Molecular Life Science 2009 (Pflicht), Life Sciences, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • LS2200-V: Einführung in die Biophysik (Vorlesung, 2 SWS) • LS2200-Ü/P: Biophysik (Übungen oder Praktikum, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 50 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Schriftliche Ausarbeitung • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Biomakromoleküle, Aufbau, Kräfte • Proteine, Struktur, Eigenschaften • Biomembranen, Aufbau, Eigenschaften • Mechanische Eigenschaften von Zellen • Thermodynamik biologischer Prozesse		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Sie können die Kräfte in biologischen Systemen zuordnen • Sie werden mit den grundlegenden physikalischen Aspekten lebender Materie vertraut • Sie erlangen die Fähigkeit, komplexe Systeme zu vereinfachen • Sie können experimentelle Methoden zur Untersuchung belebter Materie auswählen und anwenden		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Dr. Young-Hwa Song		
Lehrende: • Institut für Physik • Dr. Young-Hwa Song • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner		
Literatur: • Volker Schünemann: Biophysik: Eine Einführung • Werner Mäntele: Biophysik		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

-LS2200-L1: Einführung in die Biophysik, Klausur, 120 min, 100 % der Modulnote

Die Vorlesung und Übungen finden im WS statt, das Praktikum im Sommersemester.

Ob Übungen oder ein Praktikum stattfinden ist in den SGO der jeweiligen Studiengängen festgelegt.

Voraussetzung für das Verständnis der Vorlesung sind die Kenntnisse der Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie.

MA3210 - Statistik-Praktikum (StatPrakt)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Informatik 2012 (Wahl), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahl), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA3210-P: Statistik-Praktikum (Praktikum, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 30 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: • Datenmanagement • Ausführbare Protokolle (Sweave oder knitr) • Deskriptive Statistiken (Häufigkeitstabellen, Mittelwerte, Quantile) • Einfache Graphiken (Box-Whisker Plot, Streudiagramme, Histogramme) • t-Test, Mann-Whitney U-Test, Kruskal-Wallis-Test • Bootstrap • Programmieren von Funktionen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Selbständiges Datenmanagement mit R • Selbständige Durchführung einfacher statistischer Analysen • Selbständige Erstellung einfacher Grafiken • Selbständige Erstellung ausführbarer Protokolle • Selbständiges Berechnen von Bootstrap-Konfidenzintervallen • Selbständiges Schreiben von Funktionen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, mind. 80%		
Voraussetzung für: • Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661) • Prognosemodelle (MA4660)		
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: • Helge Toutenburg, Christian Heumann: Deskriptive Statistik: Eine Einführung in Methoden und Anwendungen mit R und SPSS - ISBN-13 9783540777878 • Helge Toutenburg, Christian Heumann: Induktive Statistik: Eine Einführung mit R und SPSS - ISBN-13 9783540775096 • Lothar Sachs, Jürgen Hedderich: Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R - ISBN-13 9783540889014		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

Bemerkungen:

Dieses Modul ist für Bachelor Medizinische Informatik und Bachelor Informatik (Anwendungsfächer Bioinformatik und Medizinische Informatik) nur ein zusätzliches Angebot: es ist nicht für das Studium anrechenbar.

MA3300 - Interdisziplinäres Seminar (InterdisS)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
MA3300-S: Interdisziplinäres Seminar (Seminar, 2 SWS)		120 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung) 30 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
- Mathematik im Kontext von Medizin und Lebenswissenschaften - individuelle Themen in Bereichen wie Biostatistik, Bildverarbeitung, Signalanalyse, automatisches Lernen, Robotik, Biochemie usw.		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Studierende können sich in eine interdisziplinäre wissenschaftliche Thematik einarbeiten - Sie können wichtige Inhalte in schriftlicher Form zusammenfassen - Sie können komplexe wissenschaftliche Sachverhalte in einem Vortrag verständlich präsentieren - Sie sind in der Lage wissenschaftlicher Fragestellungen zu diskutieren		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Diskussionsbeteiligung		
Modulverantwortlicher:		
Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende:		
- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik - Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung - Institut für Mathematik - Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki - Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller - Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4450-KP08, MA4450-MML - Modellierung Biologischer Systeme (MoBS)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4450-V: Modellierung biologischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • MA4450-Ü: Modellierung biologischer Systeme (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 130 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 60 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Einfache zeitdiskrete deterministische Modelle • Strukturierte zeitdiskrete Populationsdynamik • Erzeugende Funktionen, Galton-Watson-Prozesse • Modellierung von Daten und Datenanalyse		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende haben Kenntnis von elementaren zeitdiskreten Modellen zur Modellierung biologischer Prozesse • Sie entwickeln die Fähigkeit, Ideen aus verschiedenen mathematischen Disziplinen zusammenzuführen • Sie haben Kompetenzen in Datenanalyse und Modellierung • Sie entwickeln Kompetenzen zur interdisziplinären Arbeit		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Übungs- bzw. Projektaufgaben • Klausur		
Setzt voraus: • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) • Analysis 2 (MA2500-MML)		
Modulverantwortlicher: • Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Literatur: • F. Braer, C. Castillo-Chavez: Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology - New York: Springer 2000 • H. Caswell: Matrix Population Models - Sunderland: Sinauer Associates 2001 • S. N. Elaydi: An Introduction to Difference Equations - New York: Springer 1999 • B. Huppert: Angewandte Lineare Algebra - Berlin: de Gruyter 1990 • U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik - Wiesbaden: Vieweg 2002 • E. Seneta: Non-negative Matrices and Markov Chains - New York: Springer 1981		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		

Die Vorlesung ist identisch mit der im Modul MA4450.

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

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

MA4970 - Versuchsplanung und Varianzanalyse (VplVarianz)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4970-V: Versuchsplanung und Varianzanalyse (Vorlesung, 2 SWS) • MA4970-Ü: 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 (Ungenutzt/MA1600-MML)		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler		
Lehrende: • 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: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

ME2053-MML - Praktikum Physik (PhysPrakt)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Physik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
ME2053-P: Praktikum Physik (Praktikum, 2 SWS)		45 Stunden Schriftliche Ausarbeitung 30 Stunden Präsenzstudium 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
- Versuch 1: Strömungsmechanik - Versuch 2: Wärmelehre - Versuch 3: Zeitabhängige Ströme - Versuch 4: Stationäre Ströme - Versuch 5: Schall und Ultraschall - Versuch 6: Statistik und - Versuch 7: Geometrische Optik - Versuch 8: Spektralphotometrie - Versuch 9: Diffusion - Versuch 10: Radioaktivität		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
- Praktische Erarbeitung physikalischer Zusammenhänge - Graphische Darstellung von Messresultaten - Fähigkeit, aus Messdaten sinnvolle Schlussfolgerungen zu ziehen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher:		
Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner		
Lehrende:		
- Institut für Biomedizinische Optik - Institut für Physik - Institut für Medizintechnik - Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner		
Literatur:		
Giancoli: Physik		
Sprache:		
Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen:		
(Anteil Institut für Medizintechnik an allem ist 17,5%) (Anteil Physik an allem ist 45%) (Anteil Biomedizinische Optik an allem ist 37,5%)		

CS1500-KP04, CS1500 - Einführung in die Robotik und Automation (ERA)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebige Fachsemester • Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS1500-V: Einführung in die Robotik und Automation (Vorlesung, 2 SWS) • CS1500-Ü: Einführung in die Robotik und Automation (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Einführung • Steuerungstechnik • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • Verknüpfungssteuerungen • Ablaufsteuerungen • Regelungstechnik • Regelstrecken • PID-Regler • Reglereinstellungen • Autonome Mobile Roboter • KI-Paradigmen • Elementare und emergente Verhalten • Signalaufnahme und -verarbeitung • Aktorik • Unter Beachtung der Richtlinien für GWP der UZL		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können das Grundprinzip von Steuerungen und Regelungen darstellen. • Sie können Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen entwerfen. • Sie können einfache Automatisierungsanwendungen als SPS-Programm in den IEC-Sprachen (KOP, FUP, AWL etc.) programmieren. • Sie können Regelstrecken analysieren und einen passenden PID-Reglertyp auswählen und parametrisieren können. • Sie können den prinzipiellen Aufbau und von die Arbeitsweise autonomer radgetriebener Roboter erläutern. • Sie können einfache autonome mobile Roboter verhaltensbasiert programmieren.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic		
Lehrende: • Institut für Technische Informatik		

- [Dr.-Ing. Kristian Ehlers](#)

Literatur:

- J. L. Jones, D. Roth: Robot Programming - A Practical Guide to Behavior-Based Robotics - New York: Mc Graw Hill 2004
- J. Knespl: Automatisierungstechnik 1 - Regelungstechnik - Köln: Stam-Verlag 1999
- R. R. Murphy: Introduction to AI Robotics - Cambridge, MA: The MIT Press 2000
- G. Wellenreuther, D. Zastrow: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis - Braunschweig: Vieweg 2008

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben mit Testaten gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung:

- CS1500-L1: Einführung in die Robotik und Automation, Klausur, 60 - 120min, 100% der Modulnote.

Informatikstudierende bekommen ein B-Zertifikat, bei vollständiger Bearbeitung aller Übungsaufgaben mit allen Testaten und erfolgreichem Bestehen der Klausur.

Alle anderen Studierenden bekommen ein A-Zertifikat basierend auf der Modulprüfung.

CS1600-KP04, CS1600 - Einführung in die Medieninformatik (EinMedien)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medieninformatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medieninformatik, 1. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 1. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS1600-V: Einführung in die Medieninformatik (Vorlesung, 2 SWS) • CS1600-Ü: Einführung in die Medieninformatik (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Übersicht über die Lehrveranstaltung • Gesellschaftliche Rahmenbedingungen • Medienbegriffe und Medientheorien • Medientechnologische Meilensteine • Interaktive Medientechnologien • Multimediale Anwendungen • Menschengerechte Medien • Gestaltung interaktiver Medien • Entwicklungsprozesse für interaktive Medien • Ethik der neuen Medien • Zusammenfassung		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden kennen das Gebiet der Medieninformatik in seiner Struktur und den wichtigsten Inhalten. • Sie sind vorbereitet auf die dann folgenden Lehrveranstaltungen der Medieninformatik. • Sie kennen die wesentliche Aufgaben und Arbeitsbereiche für Medieninformatiker. • Sie kennen die Herausforderungen und Anforderungen bei der Gestaltung interaktiver multimedialer Systeme.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Mündliche Prüfung		
Voraussetzung für: • Interaktionsdesign und User Experience (CS2600-KP08, CS2600SJ14)		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems		
Lehrende: • Institut für Multimediale und Interaktive Systeme • Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems		
Literatur: • M. Herczeg: Einführung in die Medieninformatik - Oldenbourg-Verlag, 2007 • R. Malaka et al.: Medieninformatik - Eine Einführung - Pearson Verlag, 2009 • B. Preim & R. Dassel: Interaktive Systeme, Band 1 und Band 2 - Springer Verlag, 2015		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung der Projektaufgabe gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1600-L1: Einführung in die Medieninformatik, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS3000-KP04, CS3000 - Algorithmen-Design (AlgoDesign)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS3000-V: Algorithmen-Design (Vorlesung, 2 SWS) • CS3000-Ü: Algorithmen-Design (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • dynamische Programmierung, heuristische Suchverfahren • komplexe Datenstrukturen, Union-Find-Problem • Effizienz- und Korrektheitsanalyse • probabilistische Algorithmen • Online-Algorithmen • Graph-, Matching- und Scheduling-Probleme • Stringverarbeitung • Approximations-Algorithmen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können algorithmischen Entwurfsprinzipien sicher anwenden. • Sie können Algorithmen analysieren bezüglich Korrektheit und Effizienz. • Sie können neue komplexe Algorithmen durch Anwendung dieser Prinzipien entwickeln. • Sie besitzen spezifische Erfahrung für das effiziente Lösen algorithmischer Probleme.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Setzt voraus: • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) • Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000) • Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk		
Lehrende: • Institut für Theoretische Informatik • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau		
Literatur: • J. Kleinberg, E. Tardos: Algorithm Design - Addison Wesley, 2005		

- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms - MIT Press, 2009
- S. Skiena: The Algorithmic Design Manual - Springer, 2012

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

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

Modulprüfung(en):

- CS3000-L1: Algorithmen-Design, Klausur, 90 min, 100% der Modulnote

CS3052-KP04, CS3052 - Programmiersprachen und Typsysteme (ProgLan14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 3. Fachsemester - Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 4. Fachsemester - Master Informatik 2012 (Pflicht), Vertiefungsblock Programmierung, 2. oder 3. Fachsemester - Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester - Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - CS3052-V: Programmiersprachen und Typsysteme (Vorlesung, 2 SWS) - CS3052-Ü: Programmiersprachen und Typsysteme (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 45 Stunden Präsenzstudium 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: - Überblick über Programmiersprachen - Syntaktische Beschreibung von Programmiersprachen - Sprachkonzepte für Datenstrukturen - Typisierung von Programmiersprachen - Sprachkonzepte für Kontrollstrukturen - Abstraktions- und Modularisierungskonzepte - Typisierung und Typsysteme - Semantik von Programmiersprachen - Programmiersprachen-Paradigmen - Konzepte für nebenläufige Programmierung - Werkzeuge für Programmiersprachen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Die Studierenden können wichtige Programmiersprachen charakterisieren und können deren Anwendungsgebiete gegenüberstellen. - Sie können syntaktische und semantische Beschreibungen von Programmiersprachen verstehen, anpassen und erweitern. - Sie können den Aufbau und die Prinzipien von Programmiersprachen analysieren. - Sie können neue Sprachkonstrukte selbstständig erlernen und einordnen. - Sie können über die Unterstützung von Typsystemen für korrekte Programme argumentieren. - Sie können zu vorgegebenen Aufgaben geeignete Programmiersprachen auswählen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Setzt voraus: - Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000) - Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001) - Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)		
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Martin Leucker		

Lehrende:

- [Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen](#)
- [Dr. Annette Stümpel](#)
- [Prof. Dr. Martin Leucker](#)

Literatur:

- K.C. Louden: Programming Languages: Principles and Practice - Course Technology 2011
- J.C. Mitchell: Concepts in Programming Languages - Cambridge University Press 2003
- T.W. Pratt, M.V. Zelkowitz: Programming Languages: Design and Implementation - Prentice Hall 2000
- R.W. Sebesta: Concepts of Programming Languages - Pearson Education 2012
- R. Sethi: Programming Languages: Concepts and Constructs - Addison-Wesley 2003
- D.A. Watt: Programming Language Design Concepts - John Wiley & Sons 2004
- G. Winskel: The Formal Semantics of Programming Languages - MIT Press 1993

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)
- Kenntnisse aus CS2000 Theoretische Informatik sind hilfreich, können aber im gleichen Semester erworben werden

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3052-L1: Programmiersprachen und Typsysteme, mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS3110-KP04, CS3110 - Computergestützter Schaltungsentwurf (SchaltEntw)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Robotics and Autonomous Systems 2019 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 3., 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS3110-V: Computergestützter Schaltungsentwurf (Vorlesung, 2 SWS) • CS3110-Ü: Computergestützter Schaltungsentwurf (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Abstraktionsebenen des Schaltungsentwurfs • Entwurfsablauf und Entwurfstrategien • Aufbau moderner FPGAs • Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL • Modellierung von Standardkomponenten in VHDL • Betrachtung unterschiedlicher Abstraktionsgrade des Schaltungsentwurfs • Synthesegerechter Schaltungsentwurf • VHDL Simulationszyklus • Besonderheiten bei VHDL-Entwurf für FPGAs • Erstellung von Testumgebungen • High-Level-Synthese		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende können anhand einer nicht-formalen Beschreibung eines digitalen Systems eine digitale Schaltung mit VHDL entwerfen • Sie können VHDL Beschreibungen simulieren und testen • Sie können den internen Aufbau von FPGAs erläutern • Sie können bestimmen, welche VHDL-Konstrukte in welche Hardwarestrukturen umgesetzt werden • Sie können den VHDL-Simulationszyklus erläutern • Sie können synthesesgerechte VHDL-Beschreibungen erstellen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic Lehrende: • Institut für Technische Informatik • Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic		
Literatur: • F. Kesel, R. Bartholomä: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs - Oldenbourg Verlag 2009 • C.Maxfield: The Design Warrior's Guide to FPGAs - Newnes 2004		

Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- CS3110-L1: Computergestützter Schaltungsentwurf, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS3200 - Software Engineering (SWEng)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Softwaretechnik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS2300-V: Software Engineering (Vorlesung, 2 SWS) • CS2300-Ü: Software Engineering (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Gebiete und Bedeutung des Software Engineering • Software-Management • Software-Qualitätssicherung • Software-Evolution • Software-Wiederverwendung • Re-Engineering und Ablösung • Produktivität, Aufwand, Abschätzung • Rechtliche Aspekte		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Kenntnis grundlegender Vorgehensweisen des Software Engineering • Bewusstsein für die Wichtigkeit der Qualitätssicherung • Kenntnis wichtiger Techniken und Faktoren des Software-Managements • Fähigkeit, große Softwareprojekte zu organisieren und Verfahren einzuschätzen • Einsicht in die Evolution von Software		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Martin Leucker		
Lehrende: • Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen • PD Dr. Gerhard Buntrock		
Literatur: • H. Balzert: Lehrbuch der Software-Technik: Software-Management, Software-Qualitätssicherung - Akademischer Verlag 1998 • A. Behforooz, F. J. Hudson: Software Engineering Fundamentals - Oxford University Press 1996 • C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli: Fundamentals of Software Engineering - Prentice Hall 2002 • B. Hughes, M. Cotterell: Software Project Management - McGraw-Hill 1999 • I. Sommerville: Software Engineering - Addison Wesley 2006		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

CS5159 - Ubiquitous Computing (UbiqComp)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik 2012 (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 Materialien • 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
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA3445-V: Graphentheorie (Vorlesung, 2 SWS) • MA3445-Ü: 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: • 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. Christian Bey		
Lehrende: • Institut für Mathematik • PD Dr. rer. nat. Christian Bey		
Literatur: • F. Harary: Graph Theory - Reading, MA.:Addison-Wesley 1969 • R. Diestel: Graphentheorie - Berlin: Springer 2000 • D. Jungnickel: Graphen, Netzwerke und Algorithmen - Mannheim: BI-Wissenschaftsverlag 1994 • 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:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- MA3445-L1: Graphentheorie, mündliche Prüfung, 30 min, 100 % der Modulnote

MA4400 - Chaos und Komplexität biologischer Systeme (CKBS)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4400-V: Chaos und Komplexität (Vorlesung, 2 SWS) • MA4400-Ü: Chaos und Komplexität (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: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Setzt voraus: • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) • Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)		
Modulverantwortlicher: • Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Nachfolge von 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:		

englischsprachiges Skript

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters

MA4410 - Approximationstheorie (Approx)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4410-V: Approximationstheorie (Vorlesung, 2 SWS) • MA4410-Ü: 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: • 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. Schönage: Approximationstheorie - de Gruyter 1971		
Sprache: • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern		

MA4420 - Mathematik Linearer Inverser Probleme (MathInvPro)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4420-V: Mathematik Linearer Inverser Probleme (Vorlesung, 2 SWS) • MA4420-Ü: 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: • 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:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester - Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA4430-V: Approximation auf Sphären (Vorlesung, 2 SWS) - MA4430-Ü: 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: 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
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (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: • 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
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4454-V: Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (Vorlesung, 2 SWS) • MA4454-S: 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: • 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
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4453-V: Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (Vorlesung, 2 SWS) • MA4453-Ü: 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 • Kopplung von evolutionärer und ökologischer Dynamik • Dynamik von Infektionskrankheiten		
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: • Mündliche Prüfung		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Arne Traulsen Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Arne Traulsen • N.N.		
Literatur: • S.P. Otto and T.Day: A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution. - Princeton University Press, 2007		
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
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA4454-V: Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (Vorlesung, 2 SWS) - MA4454-Ü: 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: 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.		

MA4611 - Markov-Prozesse (MarkovProz)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Wird nicht mehr angeboten	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4611-V: Markov-Prozesse (Vorlesung, 2 SWS) • MA4611-Ü: Markov-Prozesse (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4614 - Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (NumMethPDE)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA4614-V: Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS) - MA4614-Ü: 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: 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. Kriterien für die Zulassung zur Modulprüfung werden nach Maßgabe des Dozenten festgelegt.		

MA4615 - Numerik stochastischer Prozesse (NumStochPr)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4615-V: Numerik stochastischer Prozesse (Vorlesung, 2 SWS) • MA4615-Ü: 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: • 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: Kriterien für die Zulassung zur Modulprüfung werden nach Maßgabe des Dozenten festgelegt.		

MA4616 - Höhere Numerik (HoehereNum)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4616-V: Höhere Numerik (Vorlesung, 2 SWS) • MA4616-Ü: 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: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Setzt voraus: • Numerik 2 (MA4040-MML) • Numerik 2 (MA4040-KP04, 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. Kriterien für die Zulassung zur Modulprüfung werden nach Maßgabe des Dozenten festgelegt.		

MA4630 - Fourier-Analysis (FourierAna)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4630-V: Fourier-Analysis (Vorlesung, 2 SWS) • MA4630-Ü: 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: • 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: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4640 - Sampling in der Signalanalyse (SampSignal)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4640-S: 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: • Diskussionsbeteiligung		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4670 - Kombinatorik (Kombi)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4670-V: Kombinatorik (Vorlesung, 2 SWS) • MA4670-Ü: 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: • 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: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4675 - Algebra (Algebra)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA4675-V: Algebra (Vorlesung, 2 SWS) - MA4675-Ü: 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: 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: Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4710 - Funktionalanalysis (FunkAna)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4710-V: Funktionalanalysis (Vorlesung, 2 SWS) • MA4710-Ü: 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: • Mündliche Prüfung		
Modulverantwortlicher: • Dr. rer. nat. Wolfgang Erb		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Dr. rer. nat. Wolfgang Erb		
Literatur: • Hirzebruch, Scharlau: Einführung in die Funktionalanalysis - 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: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4720 - Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (ORiBanachR)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4720-V: Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (Vorlesung, 2 SWS) • MA4720-Ü: 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 L^1- und $C(I)$-Räumen • Haar- und Franklin-Systeme als Basen in L_p-, H^1- und BMO-Räumen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Vertiefte Kenntnisse über Konstruktionsmethoden von Basen in speziellen Banach-Räumen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Aktive Beteiligung während der Übungsstunden		
Modulverantwortlicher: • PD Dr. rer. nat. Jörn Schnieder		
Lehrende: • Institut für Mathematik • PD Dr. rer. nat. Jörn Schnieder		
Literatur: • Kashin, B. S., Saakyan, A. A.: Orthogonal Series - AMS 1989		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4740 - Fraktale Geometrie (FraktGeo)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA4740-V: Fraktale Geometrie (Vorlesung, 2 SWS) - MA4740-Ü: 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: 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.		

MA4801 - Elliptische Funktionen (EllipFunk)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4801-V: Elliptische Funktionen (Vorlesung, 2 SWS) • MA4801-Ü: Elliptische Funktionen (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Komplexe Analysis • Periodische Funktionen und Periodengitter • Einfach und mehrfach periodische Funktionen • Die Liouvilleschen Sätze • Weierstraßsche $\wp$-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: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Reinhard Schuster		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4802 - Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (RelatiTheo)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4802-V: Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (Vorlesung, 2 SWS) • MA4802-Ü: Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Reinhard Schuster		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4803 - Zahlentheorie (Zahlentheo)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4803-V: Zahlentheorie (Vorlesung, 2 SWS) • MA4803-Ü: 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: • 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:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

MA4804 - Spezielle Funktionen (SpeFunktio)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4804-V: Spezielle Funktionen (Vorlesung, 2 SWS) • MA4804-Ü: 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, Hermite'sche 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 einer Funktion in zwei Variablen, Entwicklung nach einer Variablen, Koeffizienten hängen von anderer Variablen ab) • Additionstheoreme • Fouriertransformation • Transformationsgruppen, Matrizengruppen		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Überblick zu angegebenen Themen • Historische und aktuelle Fragen • Lösung von Aufgaben • Erkennen interdisziplinärer Aspekte		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • 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 • 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 Course of Modern Analysis - Cambridge University Press 1902 ... 1999

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

MA4950 - Logistische Regression (LogRegress)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Alle zwei Jahre	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4950-V: Logistische Regression (Vorlesung, 2 SWS) • MA4950-Ü: Logistische Regression (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Regressionsanalytische Ansätze • Logistische Funktion • Multiple Regression		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Vertiefung der Kompetenz in der Regressionsanalyse • Regressionsanalyse mit logistischer Funktion • Modellbildungskompetenz bei Sättigungsprozessen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler		
Lehrende: • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4962 - Verallgemeinerte Lineare Modelle (VLM Modelle)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA4962-V: Verallgemeinerte Lineare Modelle (Vorlesung, 2 SWS) - MA4962-Ü: 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		
Lehrende: - 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: Wird nur auf Deutsch angeboten		

CS2300 - Softwaretechnik (SWTech)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
2 Semester	Jedes Wintersemester	8	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. und 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. und 4. Fachsemester			
Lehrveranstaltungen: • CS2300-V: Software Engineering (Vorlesung, 2 SWS) • CS2300-Ü: Software Engineering (Übung, 1 SWS) • CS2300-P: Praktikum Software Engineering (Praktikum, 3 SWS)		Arbeitsaufwand: • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 40 Stunden Gruppenarbeit • 35 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung	
Lehrinhalte: • Überblick über wichtige Gebiete der Softwaretechnik • Softwareentwicklung: Phasen und Vorgehensmodelle • Basiskonzepte für Softwaresysteme • Systemanalyse und Anforderungsfestlegung • Software-Entwurf und Software-Architekturen • Implementierung • Testen und Integration • Installation, Abnahme und Wartung			
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Verständnis für die Softwareentwicklung als Prozess • Kenntnis wichtiger Vorgehensmodelle und Beschreibungsformen für Artefakte • Fähigkeit, Softwaresysteme auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu beschreiben • Fähigkeit zum systematischen Entwurf einfacher Softwaresysteme - von der Anforderung zur Implementation • Kenntnis der Grundkonzepte der objektorientiertem Softwareentwicklung • Umgang mit UML und CASE-Werkzeugen • Befähigung zur Teamarbeit, Präsentation von Artefakten, Einhaltung von Standards und Terminen			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten			
Setzt voraus: • Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001) • Programmieren (vor 2014) (CS1000)			
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Martin Leucker			
Lehrende: • Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen • Prof. Dr. Martin Leucker			
Literatur: • H. Balzert: Lehrbuch der Software-Technik: Software-Entwicklung - Spektrum Akademischer Verlag 2001 • B. Brügge, A. H. Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik mit UML, Entwurfsmustern und Java - Pearson Studium 2004 • I. Sommerville: Software Engineering - Addison-Wesley 2006 • B. Oestereich: Analyse und Design mit der UML 2.1 - Objektorientierte Softwareentwicklung - Oldenbourg 2006 • D. Bjorner: Software Engineering 1-3 - Springer 2006			



Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

CS1002-KP04, CS1002 - Einführung in die Logik (Logik)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester - Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester - Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester - Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester - Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester - Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester - Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester - Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 1. Fachsemester - Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester - Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester - Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - CS1002-V: Einführung in die Logik (Vorlesung, 2 SWS) - CS1002-Ü: Einführung in die Logik (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 45 Stunden Präsenzstudium 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: - Grundbegriffe der Syntax: Alphabet, String, Term, Formel - Grundbegriffe der Semantik: Belegung, Struktur, Modell - Grundbegriffe der Kalküle: Axiome, Beweise - Formalisierung und Kodierung von Problemen und Systemen - Überprüfung von Formalisierungen auf Korrektheit und Erfüllbarkeit - Syntax und Semantik der Aussagenlogik - Syntax und Semantik der Prädikatenlogik - Beweiskalküle		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Studierende können die Konzepte Syntax und Semantik anhand der Beispiele Aussagen- und Prädikatenlogik erklären - Sie können Formalisierungen mittels logischer Systeme und formale Beweise mittels Beweissystemen erstellen - Sie können die Methoden der Logik auf einfache praktischen Anwendungen übertragen - Sie können diskrete Problemstellungen formalisieren - Sie können Beweismuster modifizieren, um eigene einfache Beweise zu führen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur		
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau		
Lehrende: Institut für Theoretische Informatik Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau Prof. Dr. Rüdiger Reischuk		
Literatur: Uwe Schöning: Logik für Informatiker - Spektrum Verlag, 1995		

- Kreuzer, Kühlig: Logik für Informatiker - Pearson Studium, 2006

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1002-L1: Einführung in die Logik, Portfolioprfung bestehend aus: 70 Punkten in Form von Übungen, die eigenständig semesterbegleitend erbracht werden, und 30 Punkten in Form der Klausur. Die Note ergibt sich wie folgt: 50 bis 54 Punkte für eine 4,0, dann 55 bis 59 Punkte für eine 3,7 und so weiter bis am Ende 95 bis 100 Punkte für eine 1,0.

CS1601-KP04, CS1601 - Grundlagen der Multimediatechnik (MMTechnik)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Medieninformatik, 3. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Medieninformatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Medieninformatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS1601-V: Grundlagen der Multimediatechnik (Vorlesung, 2 SWS) • CS1601-Ü: Grundlagen der Multimediatechnik (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Physiologische Wahrnehmung • Analoge Medientechnik • Digitalisierung • Digitale Ton-, Bild- und Videotechnik • Medienspeicherung (Kompression / Formate) • Medienübertragung (Broadcast / Streaming)		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende können die grundlegenden Funktionen und Prinzipien von Multimedia-Systemen erläutern. • Sie können die Möglichkeiten und Limitierungen der menschlichen Wahrnehmung beurteilen. • Sie können Randbedingungen und Technologien für die Erfassung, Verarbeitung, Speicherung, Übertragung und Wahrnehmung von Multimedia einschätzen. • Sie können die spezifischen Vor- und Nachteile von analoger und digitaler Medientechnik abwägen. • Sie können geeignete technische Komponenten und Verfahren zur Konzeption von Multimediasystemen einsetzen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader		
Lehrende: • Institut für Telematik • Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader		
Literatur: • Thomas Görne: Tontechnik - 4. Auflage, Hanser 2014 • Ulrich Schmidt: Professionelle Videotechnik - 6. Auflage, Springer 2013		
Sprache: • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern		

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1601-L1 Grundlagen der Multimediatechnik, nach Maßgabe des Dozenten: Klausur, 90min, 100% der Modulnote ODER mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

CS2700-KP04, CS2700 - Datenbanken (DB)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS2700-V: Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS) • CS2700-Ü: 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 • Datalog* Syntax, Semantik, Behandlung der Negation (Stratifikation)* Auswertungsstrategien (naiv, seminaiv, magic set transformation) • 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: • Für alle in den Lehrinhalten unter der Spiegelstrichen genannten Themen sollen die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise von Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erläutern können.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		

Voraussetzung für:

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

Setzt voraus:

- Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)
- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP08, CS1000SJ14-MML/MI, CS1000SJ14-MIW)
- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)

Modulverantwortlicher:

- [Prof. Dr. Sven Groppe](#)

Lehrende:

- [Institut für Informationssysteme](#)
- [Prof. Dr. Sven Groppe](#)

Literatur:

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

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2700-L1: Datenbanken, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

CS3202-KP04, CS3202 - Non-Standard Datenbanken (NDB)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Verteilte Informationssysteme, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS3202-V: Non-Standard-Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS) • CS3202-Ü: 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) • Sequenzdatenbanken • 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 herausuchen 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 Selbstständigkeit: 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 Selbstständigkeit der Studierenden durch Aufzeigen von konkret verfügbaren Datenbanksystemen gefördert, so dass die Studierenden selbstbestimmt praktische Arbeiten durchführen können.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • 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:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

CS3204-KP04, CS3204 - Künstliche Intelligenz 1 (KI1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 6. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 4. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS3204-V: Künstliche Intelligenz 1 (Vorlesung, 2 SWS) • CS3204-Ü: Künstliche Intelligenz 1 (Übung, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Teil 1: SuchverfahrenAls Einstieg in und grundlegende Voraussetzung für die meisten Verfahren der Künstlichen Intelligenz werden Suchstrategien vorgestellt und erläutert. Hier werden uninformierte, informierte, lokale, adversale Suche sowie Suche mit Unsicherheit vorgestellt. Das Konzept der Agenten wird eingeführt. • Teil 2: Lernen und SchließenGrundlagen der mathematischen Logik und von Wahrscheinlichkeiten werden wiederholt. Es werden Verfahren des maschinellen Lernens (überwacht und unüberwacht) vorgestellt. Eine Einführung in die Fuzzy Logic ist ebenfalls enthalten. • Teil 3: Anwendungen der Künstlichen IntelligenzTypische Anwendungsbereiche der Künstlichen Intelligenz in der Robotik, im Bereich des maschinellen Sehens und der industriellen Bild- und Datenverarbeitung werden vorgestellt. Ethische Gesichtspunkte und Risiken der Weiterentwicklung der Künstlichen Intelligenz werden diskutiert.		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden sind in der Lage, anwendungsnahe Übungsaufgaben aus der Künstlichen Intelligenz mit mathematischem Hintergrund eigenständig und termingerecht in der Gruppe zu lösen. • Sie haben ein Verständnis für die Vor- und Nachteile verschiedener Such- und Problemlösungsstrategien entwickelt. • Die Studierenden sind fähig, bei Such- und Lernproblemen eigenständig geeignete Algorithmen auszuwählen und anzuwenden. • Sie haben Einblicke in die Komplexität der Entwicklung von Systemen mit künstlicher Intelligenz und der Unterscheidung der verschiedenen Formen künstlicher Intelligenz erlangt. • Sie verstehen die Risiken und möglichen technologischen Folgen der Entwicklung von Systemen mit starker KI.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Portfolio-Prüfung		
Setzt voraus: • Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500) • Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)		

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst

Lehrende:

- [Institut für Robotik und Kognitive Systeme](#)
- MitarbeiterInnen des Instituts
- Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst

Literatur:

- G. Görz (Hrsg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz - München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2003
- C-M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Springer Verlag, 2007
- Russell/Norvig: Artificial Intelligence: a modern approach - (3rd Ed.), Prentice Hall, 2009
- Mitchell: Machine Learning - McGraw-Hill, 1997
- Luger: Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving - (6th Ed.), Addison-Wesley, 2008

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3204-L1: Künstliche Intelligenz 1, Portfolioprüfung, 100% der Modulnote

Hinweis: Die Portfolioprüfung setzt sich zusammen aus: 70 Punkten in Form einer schriftlichen Prüfung am Semesterende, 15 Punkten in Form von semesterbegleitenden Programmieraufgaben (Gruppen- und Einzelleistung), 15 Punkten in Form von semesterbegleitenden E-Tests (Einzelleistung)

CS3205-KP04, CS3205 - Computergrafik (CompGrafik)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Medieninformatik, 6. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Medieninformatik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS3205-V: Computergrafik (Vorlesung, 2 SWS) • CS3205-Ü: Computergrafik (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Geometrische Transformationen in 2D und 3D • Homogene Koordinaten • Transformationen zwischen kartesischen Koordinatensystemen • Planare und perspektivische Projektionen • Polygonale Modelle • Beleuchtungsmodelle und Schattierungsverfahren • Texture Mapping • Culling und Clipping • Entfernen verdeckter Linien und Oberflächen • Rastergrafik-Algorithmen • Raytracing • Schatten, Spiegelung und Transparenz • Grundlagen der Grafikprogrammierung mit OpenGL und GLSL		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Studierende kennen die grundlegenden Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Computergrafik • Sie können grundlegenden Algorithmen der Computergrafik implementieren und anwenden • Sie können die Möglichkeiten und Grenzen sowie die Vor- und Nachteile der vermittelten Techniken einschätzen und erläutern		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Setzt voraus: • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • 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

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln und Programmierprojekten gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3205-L1: Computergrafik, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

CS5010 - Wissenschaftliches Rechnen (ScienComp)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Wird nicht mehr angeboten	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Algorithmik und Komplexität, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3., 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • CS5010-V: Wissenschaftliches Rechnen (Vorlesung, 2 SWS) • CS5010-Ü: Wissenschaftliches Rechnen (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Eigenwertberechnungen • High-Performance Computing (Parallelsierungstechniken) • Modellierungsaspekte		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Erfahrung mit der numerischen Simulation naturwissenschaftlicher Vorgänge • Fähigkeit zur Anwendung auf praxisrelevante Fragestellungen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk		
Lehrende: • Institut für Theoretische Informatik • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

LS2700-MML - Zellbiologie (Zellbio)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), MML/Life Science, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: LS2700-V: Zellbiologie (Vorlesung, 3 SWS)		Arbeitsaufwand: 75 Stunden Selbststudium 45 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: - Bau, Genese und Dynamik subzellulärer Strukturen (Zytoplasma, Membrankompartimente, Zytoskeleton) unter besonderer Berücksichtigung der intrazellulären Proteintopogenese und des Proteinabbaus - Zellzyklus und Apoptose - Einführung in die Entwicklungsbiologie		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: - Grundprinzipien der Funktion eukaryontischer Zellen - Fähigkeit, detaillierte Kenntnisse in den in der Vorlesung (siehe Lehrinhalte) behandelten Gebieten der Zellbiologie zu verstehen, wiederzugeben und im weiteren Studium zu nutzen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: Klausur		
Modulverantwortlicher: - Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann Lehrende: - Institut für Medizinische und Marine Biotechnologie - Institut für Biologie - Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann - PD Dr. rer. nat. Kai-Uwe Kalies - Prof. Dr. rer. nat. Charli Kruse		
Literatur: - Lodish: Molecular Cell Biology - Pollard: Cell Biology - Wolpert: Principles of Development - Alberts: Molecular Biology of the Cell		
Sprache: Wird nur auf Deutsch angeboten		
Bemerkungen: (Anteil Biologie an V ist 66,6%) (Anteil Virologie an V ist 33,3%) Modulnummer auslaufend, neue Nummer LS2700-KP04.		

MA3990 - Bachelorarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften (BaArbMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
- Verfassen der Bachelorarbeit (betreutes Selbststudium, 1 SWS) - Kolloquium zur Bachelorarbeit (Vortrag (inkl. Vorbereitung), 1 SWS)		0 Stunden
Lehrinhalte:		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
Mündliche Prüfung		
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		

MA4041 - Numerische Lineare Algebra (NumLinAlg)		
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird zurzeit nicht angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: - Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester - Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: - MA4041-V: Numerische Lineare Algebra (Vorlesung, 2 SWS) - MA4041-Ü: 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 rechner-spezifischen 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: 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		
Lehrende: 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. Roubicek: Numerical Linear Algebra in Signals, Systems and Control - Springer, 2011		
Sprache: Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig		

MA4200 - Integralgleichungen (Integral)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes dritte Semester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4200-V: Integralgleichungen (Vorlesung, 2 SWS) • MA4200-Ü: Integralgleichungen (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 0 Stunden
Lehrinhalte: • Volterrasche Integralgleichungen • Fredholmsche Integralgleichungen • Numerische Lösungsverfahren		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Modellierung praktischer Probleme der Life Sciences durch Integralgleichungen • Verständnis des Zusammenhangs zwischen Integralgleichungen und Differentialgleichungen • Klassifizierung von Integralgleichungen • Praktische Umsetzung theoretischer Algorithmen		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4341 - Zeitreihenanalyse (Zeitreihen)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4341-V: Zeitreihenanalyse (Vorlesung, 2 SWS) • MA4341-Ü: 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: • Mündliche Prüfung		
Setzt voraus: • Stochastik 2 (MA4020-MML)		
Modulverantwortlicher: • Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Nachfolge von 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.		

MA4612 - Numerik dynamischer Systeme (NumDynSyst)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
• Numerik dynamischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • Numerik dynamischer Systeme (Übung, 1 SWS)		• 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:		
• Klausur		
Modulverantwortlicher:		
• Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki		
Lehrende:		
• Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki		
Sprache:		
• Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4650 - Matrixalgebra (MatrixAlg)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4	20
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester			
Lehrveranstaltungen: • MA4650-V: Matrixalgebra (Vorlesung, 2 SWS) • MA4650-Ü: 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 • PD Dr. rer. pol. 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: • Wird nur auf Deutsch angeboten			



MA4661-KP08, MA4661 - Genetische Epidemiologie 2 (GenEpi2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8	20
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), MML/Nebenfach Genetische Statistik, 2. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester			
Lehrveranstaltungen: • MA4661-V: Genetische Epidemiologie 2 (Vorlesung, 2 SWS) • MA4661-Ü: Genetische Epidemiologie 2 (Übung, 1 SWS) • MA4661-P: Genetische Epidemiologie 2 (Praktikum, 2 SWS)		Arbeitsaufwand: • 135 Stunden Selbststudium • 75 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Prüfungsvorbereitung	
Lehrinhalte: • Klassische Methoden der Genetischen Epidemiologie: - Familiäre Häufung und Heritabilität - Modellbasierte Kopplungsanalysen - Modellfreie Kopplungsanalysen - Kopplungsanalysen für quantitative Phänotypen - Kopplungsanalysen für quantitative Phänotypen - Familienbasierte Assoziationstests • Aktuelle Themen der Genetischen Epidemiologie, wie z.B. - Assoziationstests für seltene Varianten - Analyse von Omics Daten - Polygene Scores - Mendelsche Randomisierung • Analyse genetischer Daten mit speziellen Softwarepaketen (wie z.B. PLINK und MERLIN): - Genomweite Assoziationsstudien - Familienstudien (Kopplungs- und Assoziationsanalysen)			
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren für Kopplungs- und Assoziationsanalysen in Familienstudien nennen und beschreiben. • Sie kennen aktuelle Analysemethoden in der Genetischen Epidemiologie. • Sie können elementare Tests von Hand durchführen und die Ergebnisse interpretieren. • Sie können Software für komplexere Testverfahren anwenden und die Ergebnisse interpretieren.			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten			
Voraussetzung für: • Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129)			
Setzt voraus: • Biostatistik 2 (MA2600-KP07) • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) • Genetische Epidemiologie 1 (MA3200-KP04, MA3200)			
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Silke Szymczak			
Lehrende: • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Silke Szymczak • MitarbeiterInnen des Instituts			
Literatur: • Ziegler, Andreas; König Inke R (2010): A Statistical Approach to Genetic Epidemiology. Concepts and Applications - 2nd ed., Wiley-VCH: Weinheim • Bickeböller, Heike; Fischer, Christine (2007): Einführung in die Genetische Epidemiologie - Springer: New York • Aktuelle Übersichtsartikel: (werden in der Vorlesung bekannt gegeben)			

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

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

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

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

Modulprüfung(en):

- MA4661-L1: Genetische Epidemiologie 2, Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min), 100% der Modulnote
- MA4661-L2: Praktikum Genetische Epidemiologie 2, unbenotetes Praktikum, 0 % der Modulnote, muss bestanden sein

(Anteil Institut für Medizinische Biometrie und Statistik an V ist 100%)

(Anteil Institut für Medizinische Biometrie und Statistik an Ü ist 100%)

(Anteil Institut für Medizinische Biometrie und Statistik an P ist 100%)

MA4700 - Angewandte Analysis (AngewAna)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4700-V: Angewandte Analysis (Vorlesung, 2 SWS) • MA4700-Ü: 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 Differentialgleichungen) • 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: • Klausur		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4800 - Differenzialgeometrie (Diffgeo)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4800-V: Differenzialgeometrie (Vorlesung, 2 SWS) • MA4800-Ü: 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 • Untermannigfaltigkeiten • 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: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. Reinhard Schuster		
Lehrende: • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4944 - Multivariate Statistik (MultivStat)

Dauer:	Angebotssturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4944-V: Multivariate Statistik (Vorlesung, 2 SWS) • MA4944-Ü: 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 • PD Dr. rer. pol. Reinhard Vonthein		
Literatur: • Ludwig Fahrmeir, Alfred Hamerle, Gerhard Tutz: Multivariate statistische Verfahren - ISBN-13 9783110138061		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4960 - Lineare Modelle (LinModelle)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA4960-V: Lineare Modelle (Vorlesung, 2 SWS) • MA4960-Ü: 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 (-fehler)		
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: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA5610 - Ausgewählte Stochastische Prozesse (StochPrz2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester • Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. oder 3. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • MA5610-V: Ausgewählte stochastische Prozesse (Vorlesung, 2 SWS) • MA5610-Ü: 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 • Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende: • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Institut für Mathematik • Nachfolge von 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 - 2nd. edition, Academic Press, 1975		
Sprache: • Wird nur auf Deutsch angeboten		

ME2100-KP04, ME2100SJ14 - Einführung in die Biomedizinische Optik (EinfBMO14)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: • ME2100-V: Einführung in die Biomedizinische Optik (Vorlesung, 2 SWS) • ME2100-P: Einführung in die Biomedizinische Optik (Praktikum, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: • Absorption und Lichtstreuung im Gewebe (Mie, Rayleigh) • Messung von optischen Gewebeparametern, Mathematische Beschreibung der Lichtausbreitung • Grundlagen der Photophysik • Grundlagen der Spektroskopie, fluoreszierende Marker, und Durchflusszytometrie • Laser für die Biomedizin • Grundlagen der Photochemie und Photobiologie • Thermische Wirkung auf Biomoleküle und Gewebe • Gewebeablation mit PulsLasern • Nichtlineare Absorption und plasmavermittelte Schneideeffekte • Intraokulare Photodisruption, Laserlithotripsie, refraktive Chirurgie, und Zellchirurgie • Grundlagen der Licht-, Fluoreszenz- und Laser-Scanningmikroskopie		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: • Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Phänomene und Gesetze bei Lichtausbreitung und Absorption im Gewebe benennen und darstellen. • Sie können die Wechselwirkung von Licht und Gewebe inhaltlich schildern und mathematisch beschreiben. • Sie erwerben einen Überblick über diagnostische und therapeutische Verfahren im Bereich der Biomedizinischen Optik und können diese auflisten, beschreiben und vergleichen. • Sie erwerben einen Überblick über optische Instrumente für biomedizinische Anwendungen und können deren Funktionsweise erklären. • Sie können die Möglichkeiten und Grenzen der mikroskopischen Bildgebung beurteilen. • Sie können die erworbenen Kenntnisse auf praktische Anwendungen übertragen. • Die Studierenden besitzen die fachliche, Sozial- und Kommunikationskompetenz zur Diskussion & Lösung von Übungsaufgaben zur Biomedizinischen Optik in Gruppen.		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: • Prof. Dr. rer. nat. Robert Huber		
Lehrende: • Institut für Biomedizinische Optik • Dr. rer. nat. Norbert Linz		
Literatur: • H.P. Berlien, G. Müller (eds): Applied Laser Medicine - Springer 2003 • M. Niemz: Laser-Tissue Interactions - 3rd Edition, Springer 2007		

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- ME2100-L1: Einführung in die Biomedizinische Optik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote