



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

Bachelor MML



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)	15

3. Fachsemester

Allgemeine Biologie und Kurs (LS1000-MML, BioMML)	17
Numerik 1 (MA3110-MML, Num1MML)	18
Biomathematik (MA3400-MML, BioMathMML)	20
Stochastik 2 (MA4020-MML, Stoch2MML)	21

3. oder 5. Fachsemester

Klinische Studien (MA2214-KP04, MA2214, KlinStud)	22
Genetische Epidemiologie 1 (MA3200-KP04, MA3200, GenEpi1)	24

4. Fachsemester

Organische Chemie (LS1600-MML, OCMMML)	26
Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600, BioStat2)	27
Proseminar (MA2700, Prosem)	29
Optimierung (MA4030-KP08, MA4030, Opti)	30
Numerik 2 (MA4040-MML, Num2MML)	32
Grundlagen der Physik (ME1500, GrundPhys)	34

4. oder 6. Fachsemester

Nichtlineare dynamische Systeme (MA4405, NLinDynSys)	35
Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034-KP04, MA5034, VariPDE)	37

5. Fachsemester

Einführung in die Medizinische Informatik (CS1300-KP04, CS1300, EMI)	39
Einführung in die Bioinformatik (CS1400-KP04, CS1400, EinBioinfo)	41
Einführung in die Biophysik (LS2200-KP04, LS2200, EinBiophy)	43
Statistik-Praktikum (MA3210, StatPrakt)	44
Interdisziplinäres Seminar (MA3300, InterdisS)	46
Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-MML, MoBS)	47
Versuchsplanung und Varianzanalyse (MA4970, VplVarianz)	49
Praktikum Physik (ME2053-MML, PhysPrakt)	50

5. oder 6. Fachsemester

Einführung in die Robotik und Automation (CS1500-KP04, CS1500, ERA)	51
Einführung in die Medieninformatik (CS1600-KP04, CS1600, EinMedien)	53
Algorithmendesign (CS3000-KP04, CS3000, AlgoDesign)	54
Programmiersprachen und Typsysteme (CS3052-KP04, CS3052, ProgLan14)	56
Computergestützter Schaltungsentwurf (CS3110-KP04, CS3110, SchaltEntw)	58
Software Engineering (CS3200, SWEng)	60
Ubiquitous Computing (CS5159, UbiqComp)	61
Graphentheorie (MA3445-KP04, MA3445, Graphen)	62
Chaos und Komplexität biologischer Systeme (MA4400, CKBS)	64
Approximationstheorie (MA4410, Approx)	66
Mathematik Linearer Inverser Probleme (MA4420, MathInvPro)	67
Approximation auf Sphären (MA4430, ApproxSph)	68
Evolutionary Dynamics (MA4451, EvoDyn)	69
Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (MA4452, EvoGameTh)	70
Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (MA4453, EvDyPopEco)	71
Evolutionary Dynamics: Game Theory (MA4454, EvDyGameTh)	72
Markov-Prozesse (MA4611, MarkovProz)	73
Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (MA4614, NumMethPDE)	74
Numerik stochastischer Prozesse (MA4615, NumStochPr)	75
Höhere Numerik (MA4616, HoehereNum)	76
Fourier-Analysis (MA4630, FourierAna)	77
Sampling in der Signalanalyse (MA4640, SampSignal)	78
Kombinatorik (MA4670, Kombi)	79
Algebra (MA4675, Algebra)	80
Funktionalanalysis (MA4710, FunkAna)	81
Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (MA4720, ORiBanachR)	82
Fraktale Geometrie (MA4740, FraktGeo)	83



Elliptische Funktionen (MA4801, EllipFunk)	84
Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (MA4802, RelatiTheo)	85
Zahlentheorie (MA4803, Zahlentheo)	86
Spezielle Funktionen (MA4804, SpeFunktio)	88
Logistische Regression (MA4950, LogRegress)	90
Verallgemeinerte Lineare Modelle (MA4962, VLModelle)	91

5. und 6. Fachsemester

Softwaretechnik (CS2300, SWTech)	92
----------------------------------	----

6. Fachsemester

Einführung in die Logik (CS1002-KP04, CS1002, Logik)	94
Grundlagen der Multimediatechnik (CS1601-KP04, CS1601, MMTchnik)	96
Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700, DB)	97
Non-Standard Datenbanken (CS3202-KP04, CS3202, NDB)	99
Künstliche Intelligenz 1 (CS3204-KP04, CS3204, KI1)	101
Computergrafik (CS3205-KP04, CS3205, CompGrafik)	103
Wissenschaftliches Rechnen (CS5010, ScienComp)	105
Zellbiologie (LS2700-MML, Zellbio)	106
Bachelorarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften (MA3990, BaArbMML)	107
Numerische Lineare Algebra (MA4041, NumLinAlg)	108
Integralgleichungen (MA4200, Integral)	109
Zeitreihenanalyse (MA4341, Zeitreihen)	110
Numerik dynamischer Systeme (MA4612, NumDynSyst)	111
Matrixalgebra (MA4650, MatrixAlg)	112
Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661, GenEpi2)	114
Angewandte Analysis (MA4700, AngewAna)	116
Differenzialgeometrie (MA4800, Diffgeo)	117
Multivariate Statistik (MA4944, MultivStat)	118
Lineare Modelle (MA4960, LinModelle)	119
Ausgewählte Stochastische Prozesse (MA5610, StochPrz2)	120

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MIW ab 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmierung (Vorlesung, 2 SWS) • Einführung in die Programmierung (Übung, 1 SWS) • Siehe: CS1000 A oder CS1000 B (Programmierkurs) (Vorlesung, 1 SWS) • Siehe: CS1000 A oder CS1000 B (Programmierkurs) (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 130 Stunden Selbststudium • 90 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmusbegriff • Grundlegende Elemente und Konzepte imperativer und objektorientierter Sprachen • Programmieren in C++ oder Java, abhängig vom Studiengang, siehe Bemerkungen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Tiefgehendes Verständnis des Algorithmusbegriffs • Kenntnisse verschiedener Programmierparadigmen • Tiefgehendes Verständnis der Grundlagen imperativer und objektorientierter Programmierung • Fähigkeit zur Definition abstrakter Datentypen • Fähigkeit, einfache Programme selbständig zu entwerfen und zu implementieren • Gute C++- oder Java-Kenntnisse, abhängig vom Studiengang, siehe Bemerkungen • Fähigkeit, Lösungen entsprechend allgemein anerkannter Qualitätsstandards zu entwerfen und umzusetzen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Stefan Fischer 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Telematik • Prof. Dr. Stefan Fischer 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Das Modul umfasst einen Programmierkurs zu einer der Programmiersprachen C++ (beschrieben in CS1000 A) oder Java (beschrieben in CS1000B). Welcher Programmierkurs belegt werden muss, hängt vom Studiengang ab: Der Studiengang Bachelor Medizinische Informatik hört Java, die Studiengänge Bachelor MML und Bachelor MIW hören C++.

LS1100-MML - Allgemeine Chemie (ACMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	7
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Life Sciences, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Chemie (Vorlesung, 3 SWS) Allgemeine Chemie (Praktikum, 2 SWS) Allgemeine Chemie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> 110 Stunden Selbststudium 60 Stunden Präsenzstudium 40 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> Organische Chemie (LS1600-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> Institut für Chemie und Metabolomics PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar Dr. rer. nat. Kerstin Lüdtké-Buzug 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> Schmuck et al.: Chemie für Mediziner - Pearson Studium Binnewies et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie - Spektrum 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Biophysik (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (Vorlesung, 4 SWS) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 125 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 90 Stunden Präsenzstudium • 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe • Klausur • E-Tests 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

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

MA2000-KP08, MA2000 - Analysis 1 (Ana1KP08)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Biophysik (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Analysis 1 (Vorlesung, 4 SWS) • Analysis 1 (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 125 Stunden Selbststudium • 90 Stunden Präsenzstudium • 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Folgen und Reihen • Funktionen und Stetigkeit • Differenzierbarkeit, Taylor-Reihen • Multivariate Differenzialrechnung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Studierende verstehen die grundlegenden Begriffe der Analysis. • Studierende verstehen die grundlegenden Denkweisen und Beweistechniken. • Studierende können grundlegende Zusammenhänge der Analysis 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 vor einer Gruppe präsentieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur • E-Tests 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Analysis 2 (MA2500-MML) • Analysis 2 (MA2502-MIW) • Analysis 2 (MA2500-MIWSJ14) • Analysis 2 (MA2500-KP08) • Analysis 2 (MA2500-KP09) • Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500) 		



Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

Lehrende:

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

Literatur:

- K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1 +2
- H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1+2

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

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

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

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 8
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

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

Lehrveranstaltungen:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Vorlesung, 4 SWS)
- Algorithmen und Datenstrukturen (Übung, 2 SWS)

Arbeitsaufwand:

- 125 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 25 Stunden Prüfungsvorbereitung

Lehrinhalte:

- Einführung, Algorithmen, Entwurfsmuster: Schrittweises Abarbeiten, Ein-Schritt-Berechnung
- Sortierung durch Vergleichen, Entwurfsmuster: Verkleinerungsprinzip, Teile-und-Herrsche, Problemkomplexität, Algorithmenanalyse: asymptotische Komplexität eines Algorithmus (O-Notation), Problemklassen, Heaps als Datenstrukturen
- Sortierung durch Verteilen, Sortieren durch Zählen, Stabiles Sortieren, Radix-Sortieren, Bucket-Sortierung
- Prioritätswarteschlangen, Binomial-Heaps, Fibonacci-Heaps, amortisierte Analyse
- Selektion, K-Kleinstes Element
- Mengen, selbstorganisierende Datenstrukturen, binäre Suchbäume, Iteratoren und Navigationsstrukturen, Ausgeglichenheit, Splay-Bäume, Rot-Schwarz-Bäume, AVL-Bäume
- Mengen von Zeichenketten, Tries, PATRICIA-Tries
- Disjunkte Mengen, Union-Find-Datenstrukturen
- Assoziation von Objekten, Hash-Tabellen, Dynamisches Hashing (Kollisionslisten, Lineare Sondierung, Quadratische Sondierung, Doppeltes Hashing), Statisches Hashing, Universelles Hashing
- Graphen, Operationen auf Graphen, Graphrepräsentationen, Breiten- und Tiefensuche, Zusammenhangskomponenten, Kürzeste Wege, Single-Source-Shortest-Paths (Dijkstras Algorithmus, A*-Algorithmus, Bellman-Ford-Algorithmus), All-Pairs-Shortest-Paths, Transitiv Hülle, Minimaler Spannbaum (Kruskals Algorithmus, Jarnik-Prim-Algorithmus), Netzwerkflüsse (Ford-Fulkerson-Algorithmus, Edmonds-Karp-Algorithmus), Bipartites Matching
- Suchgraphen für Spiele, Minimax-Suche, Suchraumaufbau, Alpha-Beta-Pruning zur Suchraumbeschneidung, Anwendung im Schach, Pruning und Subgraph-Isomorphie
- Ullmanns Algorithmus, Anwendungen zur Zeichenerkennung, Erkennung von Proteinstrukturen
- Dynamische Programmierung, Gierige Verfahren, Optimierungsprobleme, Sequenz-Alignment (Longest-Common-Subsequence, LCS), Rucksackproblem, Planungs- und Anordnungsprobleme, Wechselgeldbestimmung, Vollständigkeit von Algorithmen
- Zeichenkettenabgleich, Exakte Algorithmen (Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore, Rabin-Karp, Suffix-Bäume und Felder), Approximativer Zeichenkettenabgleich durch dynamische Programmierung
- Schwierige Probleme, Erfüllbarkeitsproblem 3-SAT, P=NP?, Clique-Problem, Problemreduktion, NP-schwere und NP-vollständige Probleme, Algorithmische Entwurfsmuster zur Behandlung NP-schwerer Probleme (DPLL, Dependenzgesteuertes Backtracking), Abbildung von Sudoku auf 3-SAT, 2-SAT, Beschränkungs-Erfüllungsprobleme, Reduktion des Rücksetzens durch Heuristiken (am Beispiel der Probleme Chromatische Zahl und n-Damen)

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

- Verständnis und Anwendungserfahrung grundlegender Algorithmen
- Verständnis und Anwendungserfahrung über elementare Datenstrukturen
- Beherrschen grundlegender Prinzipien und Methoden für Entwurf, Implementierung und Analyse von Algorithmen

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- 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. habil. Ralf Möller

Lehrende:

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

Literatur:

- T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen - Spektrum, 2002
- R. Sedgewick: Algorithmen in Java Teil 1 - 4 - Pearson Studium, 2003
- S. Baase und A. Van Gelder: Computer Algorithms - 3. Auflage, Addison-Wesley, 2000

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Biophysik (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (Vorlesung, 4 SWS) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 125 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 90 Stunden Präsenzstudium • 25 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme und Matrizen • Determinanten • Lineare Abbildungen • Orthogonalität • Eigenwerte 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe • Klausur • E-Tests 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bildregistrierung (MA5030-KP05) • Bildregistrierung (MA5030-KP04, MA5030) • Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP05) • Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP04, MA4500) • Optimierung (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:

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

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht), Medizinische Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor MLS ab 2018 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft ab 2018 (Pflicht), Mathematik/Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik, 4. Fachsemester
- Bachelor MLS ab 2016 (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor Biophysik (Pflicht), Vertiefung Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft (Pflicht), Mathematik/Informatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester
- Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester
- Bachelor MLS (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester
- Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 6. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Biostatistik 1 (Vorlesung, 2 SWS)
- 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:

- 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
- [Dr. Reinhard Vonthein](#)

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

MA2500-MML - Analysis 2 (Ana2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	9
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> Analysis 2 (Vorlesung, 4 SWS) Analysis 2 (Übung, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> 130 Stunden Prüfungsvorbereitung 110 Stunden Präsenzstudium 30 Stunden Selbststudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> Ergänzungen multivariate Differentialrechnung Unbestimmte und bestimmte Integrale, Hauptsatz der Diff.-Integralrechnung Kurvenintegrale, beschränkte Variation Funktionenreihen, Potenzreihen Trigonometrische Polynome, Fourier-Reihen, Fourier-Koeffizienten Lineare Operatoren im Hilbertraum 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> Vertiefender Einblick in einige ausgewählte Teilaspekte der Analysis Vertiefung der Grundlagen in Theorie- und Modellbildungskompetenz Erlernen eines Computer-Algebra-Systems 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> Übungsaufgaben Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> Numerische Lineare Algebra (MA4041) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> Institut für Mathematik Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1+2 K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1+2 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA2510-KP04, MA2510 - Stochastik 1 (Stoch1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Zweifach Mathematik Vermitteln (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Biophysik (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Stochastik 1 (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Prozesse (MA4610-KP05) • Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610) • Modellierung Biologischer Systeme (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) 		



Setzt voraus:

- Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)

Modulverantwortlicher:

- Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller

Lehrende:

- [Institut für Mathematik](#)
- 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:

Übungszettel müssen als Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung bestanden werden.

LS1000-MML - Allgemeine Biologie und Kurs (BioMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	9
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Life Sciences, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Biologie (Vorlesung, 4 SWS) Allgemeine Biologie (Praktikum, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> 160 Stunden Selbststudium 90 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung des Basiswissen für die biowissenschaftliche Ausbildung Fähigkeit, Grundbegriffe in den unter "Lehrinhalte" genannten Gebieten, insbesondere in der Zellbiologie und der formalen und molekularen Genetik, zu verstehen, wiederzugeben und im weiteren Studium anzuwenden Beherrschen grundlegender Techniken der Lichtmikroskopie 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Campbell: Biology 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA3110-MML - Numerik 1 (Num1MML)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> Numerik 1 (Vorlesung, 2 SWS) Numerik 1 (Übung, 2 SWS) 	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> 75 Stunden Selbststudium 60 Stunden Präsenzstudium 15 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> Rundungsfehler und Kondition Direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme LR-Zerlegung Störungstheorie Cholesky-Zerlegung QR-Zerlegung, Ausgleichsprobleme 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Übungsaufgaben Programmieraufgaben Klausur 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> Institut für Mathematik Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> Biomathematik (Vorlesung, 2 SWS) Biomathematik (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 60 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Übungsaufgaben Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> Institut für Mathematik PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Die VL ist identisch mit der in MA3400 Biomathematik</p>		

MA4020-MML - Stochastik 2 (Stoch2MML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> Stochastik 2 (Vorlesung, 2 SWS) Stochastik 2 (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 60 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Übungsaufgaben Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610) Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-MML) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) Analysis 2 (MA2500-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> Institut für Mathematik Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> J. Elstrodt: Maß- und Integrationstheorie - Springer M. Fisz: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik - Deutscher Verlag der Wissenschaften 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Die Vorlesung ist identisch mit der in Modul MA4020.</p> <p>Übungszettel müssen als Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung bestanden werden.</p>		

MA2214-KP04, MA2214 - Klinische Studien (KlinStud)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester • Master Nutritional Medicine in Planung (Pflicht), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Life Sciences, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Klinische Studien (Vorlesung, 2 SWS) • Klinische Studien (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klinischer Nutzen, klinische Entwicklung, besondere Studiendesigns • Regelwerke und Studiendokumente • Maßnahmen gegen Verzerrung • Fallzahlplanung • Überlebenszeitanalyse (Grundzüge) • Studienprotokoll • Datenerhebungsbogen (CRFs), Datenmanagement und Monitoring • Qualitätsmanagement und Systemvalidierung • Analysemenge und Effektmaße • Bericht und Publikation • Systematische Übersicht und Meta-Analyse • Anknüpfung an die Gesundheitsökonomie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die regulatorischen Rahmenbedingungen klinischer Studien mit Arzneimitteln und Medizinprodukten beschreiben. • Sie können die Tätigkeitsschwerpunkte der Bereiche Datenmanagement, Monitoring, Informationstechnologie, Qualitätssicherung schildern. • Sie können die Grundprinzipien klinischer Studien und Maßnahmen zum Erreichen dieser Grundprinzipien erläutern. • Sie können den Aufbau eines Studienprotokolls bearbeiten. • 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 die Kaplan-Maier-Methode und den Log-Rank-Test beschreiben und durchführen. • Sie können unterschiedliche Studiendesigns erläutern. • Sie sind über ethische Probleme und Vorgaben sowie die Prinzipien des Datenschutzes orientiert. • Sie können Studienberichte und systematische Übersichten bewerten. • Sie verfügen über die Fachbegriffe, um der Nutzenbewertung zu folgen. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Reinhard Vonthein 		

Lehrende:

- Zentrum für Klinische Studien
- [Institut für Medizinische Biometrie und Statistik](#)

- [Dr. Reinhard Vonthein](#)
- Dr. Maren Vens
- Wolfgang Rudolph-Rothfeld

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)

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

Für den Masterstudiengang Nutritional Medicine wird das Modul ab Wintersemester 2019/2020 jährlich stattfinden und alternierend auf Deutsch bzw. Englisch!

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

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester • Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 3. oder 5. Fachsemester • Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Genetische Epidemiologie 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Genetische Epidemiologie 1 (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Molekulargenetik: Genetische Information, Transmission und Variation der genetischen Information, Labortechniken • Grundlagen der Formalgenetik: Mendel'sche Gesetze, Segregationsmuster, Hardy-Weinberg-Gleichgewicht • Genetische Marker • Datenqualität: Mögliche Fehler in den Daten, Methoden der Fehlerentdeckung • Assoziationsstudien: Studiendesigns, Tests, Schätzer, Kopplungsungleichgewicht, mögliche Verzerrungen in den Daten • Haplotypbasierte Assoziation: Schätzung von Haplotypen, Tests, Haplotypblöcke • Genomweite Assoziation: Studiendesigns, praktische Durchführung, spezielle Probleme 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 und von Haplotypen auswählen und inhaltlich beschreiben. • Sie können die dazugehörigen Teststatistiken von Hand bzw. bei komplexeren Testverfahren computergestützt eigenständig berechnen und die Ergebnisse interpretieren. • Sie haben die Methodenkompetenz, grössere Aufgaben mit den Mitteln der MML zeit- und kostengerecht zu lösen. • Sie haben die Managementkompetenz, die eigene Arbeit und die anderer beteiligter Personen gut zu organisieren. • Sie haben die Methodenkompetenz, bei begrenzten Ressourcen (Zeit, Personal, etc.) Lösungen zu erarbeiten, die allgemein anerkannten Qualitätsstandards genügen. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129) • Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König • MitarbeiterInnen des Instituts 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Ziegler A, König IR.: A statistical approach to genetic epidemiology. Concepts and applications. - 2010. ISBN: 978-3-527-32389-0 		



Sprache:

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

Bemerkungen:

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

LS1600-MML - Organische Chemie (OCMML)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Wahlpflicht in MIW, 6. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie (Vorlesung, 3 SWS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 80 Stunden Selbststudium • 40 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Konzepte der Organischen Chemie 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Chemie (LS1100-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Chemie und Metabolomics • PD Dr. phil. nat. Thomas Weimar 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Hart, H., L. E. Craine, D. J. Hart: Organische Chemie - Wiley-VCH • Buddrus, J.: Organische Chemie - De Gruyter Verlag 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Nach der alten MIW-Bachelor Pruefungsordnungsversion (bis WS 2011/2012) ist ein Wahlpflichtfach für das 4. Semester statt dem 6. Semester vorgesehen.</p>		

MA2600-KP04, MA2600 - Biostatistik 2 (BioStat2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Biophysik in Planung (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 2. Fachsemester • Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), eHealth / Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medical Data Science / Künstliche Intelligenz, 1. oder 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 2 (Vorlesung, 2 SWS) • Biostatistik 2 (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 45 Stunden Präsenzstudium • 35 Stunden Selbststudium • 25 Stunden Programmieren • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der theoretischen Grundlagen des allgemeinen linearen Modells und dessen Anwendung • Vermittlung der theoretischen Grundlagen des verallgemeinerten linearen Modells und dessen Anwendung auf binäre Endpunkte 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Multivariate Statistik (MA4944) • Interdisziplinäres Seminar (MA3300) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 1 (Ungenutzt MA1600-MML) • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König • Dr. rer. hum. biol. Markus Scheinhardt 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

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: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Proseminar (Seminar, 2 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung) • 30 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Lesen von Originalliteratur 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung und Halten eines Fachvortrages • Übung in wissenschaftlicher Diskussion • Training der englischen Sprache 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag und schriftliche Ausarbeitung 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		

MA4030-KP08, MA4030 - Optimierung (Opti)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester • Master Hörakustik und Audiologische Technik (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebiges Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester • Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebiges Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung (Vorlesung, 4 SWS) • Optimierung (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 130 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 90 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Optimierung (Simplexverfahren) • Nichtlineare Optimierung ohne Nebenbedingungen (Gradientenverfahren, Newton-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren) • Nichtlineare Optimierung mit Nebenbedingungen (Lagrange-Multiplikatoren) • Diskrete Optimierung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mehr- und hochdimensionale Datenverarbeitung (MA5036-KP05) • Nichtglatte Optimierung und Analysis (MA5035-KP05) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Analysis 2 (MA2500-KP09) • Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

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

MA4040-MML - Numerik 2 (Num2MML)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 6
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> Numerik 2 (Vorlesung, 2 SWS) Numerik 2 (Übung, 2 SWS) 	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 60 Stunden Präsenzstudium 20 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> Polynominterpolation Hermite Interpolation Approximation Numerische Quadratur 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Übungsaufgaben Programmieraufgaben Klausur 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> Institut für Mathematik Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> 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. Salieri: Numerical Mathematics - 2. Auflage, Springer (2006) 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 4. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Life Sciences, 4. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Physik (Vorlesung, 2 SWS) • Grundlagen der Physik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Dr. rer. nat. Norbert Linz 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Giancoli: Physik 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4405 - Nichtlineare dynamische Systeme (NLinDynSys)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare dynamische Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • Nichtlineare dynamische Systeme (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten • Mündliche Prüfung • Übungsaufgaben 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000) • Analysis 2 (MA2500-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • PD Dr. rer. nat. Jens Christian Claussen 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neuro- und Bioinformatik • PD Dr. rer. nat. Jens Christian Claussen 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 4. oder 6. Fachsemester • Master Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 4. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester • Master Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS) • Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionalanalytische Grundlagen • Einführung in die Variationsrechnung • Einführung in Partielle Differentialgleichungen • Anwendungen in der Bild- und Datenverarbeitung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung • Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki • Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Chan & Shen: Image Processing and Analysis - SIAM • Modersitzki: Flexible Algorithms for Image Registration - SIAM • Vogel: Computational Methods for Inverse Methods - SIAM 		



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

Sprache:

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

Bemerkungen:

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

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Medizinische Informatik (Vorlesung, 2 SWS) • Einführung in die Medizinische Informatik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Methoden der Medizinischen Informatik • Überblick über Berufsfelder in der • Einführung in das deutsche Gesundheitssystem • Einführung in • Prinzipien der medizinischen Bilderzeugung • Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung • Grundlagen der medizinischen Visualisierung • eHealth in der Gesundheitstelematik • Datenschutz in der medizinischen Anwendung • Grundlagen wissensbasierter Systeme in der Medizin • Einführung in die klinische Bioinformatik • Computergestützte Auswertung klinischer und epidemiologischer Studien 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Verfahren des Fachgebiets der Medizinischen Informatik • Kenntnis der institutionellen, organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen im Gesundheitswesen • Kenntnis der wesentlichen Grundbegriffe, Methoden und Verfahren in ausgewählten Teilgebieten der Medizinischen Informatik 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Informatik • Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels • Prof. Dr. rer. nat. habil. Josef Ingenerf • Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MLS ab 2018 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik, 1. Fachsemester • Bachelor MLS ab 2016 (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor MLS (Pflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Bioinformatik (Vorlesung, 2 SWS) • Einführung in die Bioinformatik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Portfolioprfung - die konkreten Prüfungselemente und ihre Punktegewichtung werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neuro- und Bioinformatik • Prof. Dr. rer. nat. Amir Madany Mamlouk 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

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

Informatik-Studierende bekommen ein B-Zertifikat.

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MLS ab 2016 (Pflicht), Life Sciences, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor MML ab 2016 (Wahlpflicht), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Ernährungswissenschaft (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor Biophysik (Pflicht), Biophysik, 3. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor MLS (Pflicht), Life Sciences, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Life Sciences, 5. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester • Bachelor MLS ab 2018 (Pflicht), Life Sciences, 3. und 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biophysik (Vorlesung, 2 SWS) • Biophysik (Praktikum, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 50 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Schriftliche Ausarbeitung • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biomakromoleküle, Aufbau, Kräfte • Proteine, Struktur, Eigenschaften • Biomembranen, Aufbau, Eigenschaften • Mechanische Eigenschaften von Zellen • Thermodynamik biologischer Prozesse 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Physik • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • Dr. Young-Hwa Song 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Volker Schünemann: Biophysik: Eine Einführung • Werner Mäntele: Biophysik 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Die Vorlesung findet 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.</p>		

MA3210 - Statistik-Praktikum (StatPrakt)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahl), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahl), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Statistik-Praktikum (Praktikum, 2 SWS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 30 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, mind. 80% 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Genetische Epidemiologie 2 (MA4661-KP08, MA4661) • Prognosemodelle (MA4660) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 5
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> Interdisziplinäres Seminar (Seminar, 2 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> 120 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung) 30 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> Mathematik im Kontext von Medizin und Lebenswissenschaften individuelle Themen in Bereichen wie Biostatistik, Bildverarbeitung, Signalanalyse, automatisches Lernen, Robotik, Biochemie usw. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Vortrag Schriftliche Ausarbeitung Diskussionsbeteiligung 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> Institut für Medizinische Biometrie und Statistik Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung Institut für Mathematik Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke König 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4450-MML - Modellierung Biologischer Systeme (MoBS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebige Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung biologischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • Modellierung biologischer Systeme (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 130 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 60 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einfache zeitdiskrete deterministische Modelle • Strukturierte zeitdiskrete Populationsdynamik • Erzeugende Funktionen, Galton-Watson-Prozesse • Markov-Ketten mit Anwendungen • Modellierung von Daten und Datenanalyse 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben, Projekt sowie mündliche Prüfung oder Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) • Analysis 2 (MA2500-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



Die Vorlesung ist identisch mit der im Modul MA4450.

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 (Vpl/Varianz)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Versuchsplanung und Varianzanalyse (Vorlesung, 2 SWS) • Versuchsplanung und Varianzanalyse (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 50 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 25 Stunden Programmieren • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Versuchsplanung • Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Varianzanalyse 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600) • Lineare Modelle (MA4960) • Biostatistik 1 (Ungenutzt/MA1600-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

ME2053-MML - Praktikum Physik (PhysPrakt)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Physik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> Praktikum Physik (Praktikum, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> 45 Stunden Schriftliche Ausarbeitung 30 Stunden Präsenzstudium 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> Praktische Erarbeitung physikalischer Zusammenhänge Graphische Darstellung von Messresultaten Fähigkeit, aus Messdaten sinnvolle Schlussfolgerungen zu ziehen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> Schriftliche Ausarbeitung Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> Institut für Biomedizinische Optik Institut für Physik Institut für Medizintechnik Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> Giancoli: Physik 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>(Anteil Institut für Medizintechnik an allem ist 17,5%) (Anteil Physik an allem ist 45%) (Anteil Biomedizinische Optik an allem ist 37,5%)</p>		

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor Biophysik (Pflicht), Vertiefung Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Robotik und Automation (Vorlesung, 2 SWS) • Einführung in die Robotik und Automation (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Laborübungen • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Technische Informatik • Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

Informatikstudierende bekommen ein B-Zertifikat.

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medieninformatik (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medieninformatik, 1. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Medieninformatik (Vorlesung, 2 SWS) • Einführung in die Medieninformatik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Interaktionsdesign (CS2600-KP08, CS2600SJ14) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Multimediale und Interaktive Systeme • Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • M. Herczeg: Einführung in die Medieninformatik - Oldenbourg-Verlag, 2007 • R. Malaka et al.: Medieninformatik - Eine Einführung - Pearson Verlag, 2009 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester • Master MML ab 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen-Design (Vorlesung, 2 SWS) • Algorithmen-Design (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vertrautheit mit algorithmischen Entwurfsprinzipien • neue komplexe Algorithmen durch Anwendung dieser Prinzipien entwickeln können • Erfahrung beim algorithmischen Problemlösen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungs- bzw. Projektaufgaben • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) • Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000) • Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Theoretische Informatik • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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

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

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

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

- Bachelor Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science ab WS19, 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 4. Fachsemester
- Master Informatik vor 2014 (Pflicht), Vertiefungsblock Programmierung, 2. oder 3. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester
- Bachelor MML (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 5. Fachsemester

Lehrveranstaltungen:

- Programmiersprachen und Typsysteme (Vorlesung, 2 SWS)
- 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 semantischen 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:

- Übungsaufgaben
- 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:

Kenntnisse aus CS2000 Theoretische Informatik sind hilfreich, können aber im gleichen Semester erworben werden.

CS3110-KP04, CS3110 - Computergestützter Schaltungsentwurf (SchaltEntw)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig im Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 3., 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Computergestützter Schaltungsentwurf (Vorlesung, 2 SWS) • Computergestützter Schaltungsentwurf (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 synthesegerechte VHDL-Beschreibungen erstellen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Grundlagen der Informatik 2 (CS1202-KP06, CS1202) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Technische Informatik • Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • F. Kesel, R. Bartholomä: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs - Oldenbour Verlag 2009 		



- C.Maxfield: The Design Warrior's Guide to FPGAs - Newnes 2004

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

CS3200 - Software Engineering (SWEng)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Softwaretechnik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Software-Engineering (Vorlesung, 2 SWS) • Software-Engineering (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Martin Leucker 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen • PD Dr. Gerhard Buntrock 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

CS5159 - Ubiquitous Computing (UbiqComp)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Ubiquitous Computing (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung oder Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (Nachfolger NN) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Technische Informatik • Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (Nachfolger NN) 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Graphentheorie (Vorlesung, 2 SWS) • Graphentheorie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • F. Harary: Graph Theory - Reading, MA.:Addison-Wesley 1969 • R. Diestel: Graphentheorie - Berlin: Springer 2000 • D. Jungnickel: Graphen, Netzwerke und Algorithmen - Mannheim: BI-Wissenschaftsverlag1994 • J. Bang-Jensen, G. Gutin: Digraphs: Theory, Algorithms and Applications - London: Springer 2001 • B. Bollobas: Modern Graph Theory - Berlin: Springer 1998 		
Sprache:		



- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

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

MA4400 - Chaos und Komplexität biologischer Systeme (CKBS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Chaos und Komplexität biologischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • Chaos und Komplexität biologischer Systeme (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) • Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Variabel je nach gewählter Veranstaltung 		
Bemerkungen:		



englischsprachiges Skript

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

MA4410 - Approximationstheorie (Approx)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Approximationstheorie (Vorlesung, 2 SWS) • Approximationstheorie (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Funktionalanalytische Grundlagen • Beste Approximation • Lineare Verfahren, trigonometrische Kerne • Jackson-- und Bernsteinsätze • Stetigkeitsmodule • Singuläre Integrale • Satz von Banach--Steinhaus • Interpolationsverfahren • Stabilitätsungleichungen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung approximationstheoretischer Grundprinzipien • Verständnis für Zusammenhang zwischen Konvergenzordnung und Glättung • Kenntnis grundlegender Approximationsverfahren 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • P. L. Butzer, R. J. Nessel: Fourier Analysis and Approximation - Birkhäuser Verlag 1971 • A. Schönhage: Approximationstheorie - de Gruyter 1971 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

MA4420 - Mathematik Linearer Inverser Probleme (MathInvPro)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik Linearer Inverser Probleme (Vorlesung, 2 SWS) • Mathematik Linearer Inverser Probleme (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schlecht gestellte lineare Operatorgleichungen • Spektraldarstellung kompakter Operatoren • Stabilisierung schlecht gestellter Probleme • Regularisierungsverfahren • Numerische Realisierung • Anwendungsbeispiele linearer inverser Probleme 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. nat. Wolfgang Erb 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Dr. rer. nat. Wolfgang Erb 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4430 - Approximation auf Sphären (ApproxSph)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Approximation auf Sphären (Vorlesung, 2 SWS) • Approximation auf Sphären (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Polynomsysteme auf Sphären • Approximationsverfahren • Schnelle Algorithmen • Scattered data 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung approximationstheoretischer Grundprinzipien auf Sphären • Verständnis für Funktionensysteme auf Sphären • Kenntnis grundlegender Approximationsverfahren auf Sphären 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

MA4451 - Evolutionary Dynamics (EvoDyn)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Wird nicht mehr angeboten	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Evolutionary Dynamics (Vorlesung, 2 SWS) • Evolutionary Dynamics (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Modelle der Populationsgenetik • Dynamische Systeme • Grundlagen der klassischen Spieltheorie • Evolutionäre Spieltheorie • Anwendung von evolutionärer Dynamik auf medizinische Probleme 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von elementaren mathematischen Modellen der Evolutionsdynamik • Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Spieltheorie • Modellierungs- und Simulationskompetenz 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Arne Traulsen 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Arne Traulsen • Andere Dozenten 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (Vorlesung, 2 SWS) • Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (Blockseminar, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der klassischen Spieltheorie • Deterministische und stochastische evolutionäre Spieltheorie • Evolution von Kooperation und Bestrafung • Wiederholte Spiele • Adaptive Dynamik 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Zusammenfassung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung • Mündlicher Vortrag 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Arne Traulsen 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Arne Traulsen • Andere Dozenten 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (Vorlesung, 2 SWS) • Evolutionary Dynamics: Population Genetic and Ecological Models (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der mathematischen Populationsgenetik • Diskrete stochastische Modelle • Genetische Drift • Natürliche Selektion • Diffusionsapproximation • Kopplung von evolutionärer und ökologischer Dynamik 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Arne Traulsen 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Arne Traulsen • N.N. 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • J. H. Gillespie: Population genetics - A concise guide - Johns Hopkins University Press, 2004 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Die Veranstaltung wird nur dann auf Deutsch angeboten, wenn dies von allen Teilnehmern gewünscht wird.</p> <p>Für die Zulassung zur mündlichen Prüfung müssen mindestens 50% der Übungspunkte erreicht worden sein.</p>		

MA4454 - Evolutionary Dynamics: Game Theory (EvDyGameTh)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (Vorlesung, 2 SWS) • Evolutionary Game Theory - from Basics to Recent Developments (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Arne Traulsen 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Arne Traulsen • N.N. 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Die Veranstaltung wird nur dann auf Deutsch angeboten, wenn dies von allen Teilnehmern gewünscht wird.</p> <p>Für die Zulassung zur mündlichen Prüfung müssen mindestens 50% der Übungspunkte erreicht worden sein.</p>		

MA4611 - Markov-Prozesse (MarkovProz)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Wird nicht mehr angeboten	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none">• Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester• Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none">• Markov-Prozesse (Vorlesung, 2 SWS)• Markov-Prozesse (Übung, 1 SWS)	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none">• 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung• 45 Stunden Präsenzstudium• 15 Stunden Prüfungsvorbereitung	
Lehrinhalte:		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none">• Übungsaufgaben• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none">• Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none">• Institut für Mathematik• Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Sprache: <ul style="list-style-type: none">• Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4614 - Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (NumMethPDE)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (Vorlesung, 2 SWS) • Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen • Diskretisierung von Anfangs-Randwertproblemen • Numerische Approximationsverfahren • Fehleranalyse • Stabilität und Konsistenz 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler • MitarbeiterInnen des Instituts 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen: <p>Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <p>Kriterien für die Zulassung zur Modulprüfung werden nach Maßgabe des Dozenten festgelegt.</p>		

MA4615 - Numerik stochastischer Prozesse (NumStochPr)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Numerik stochastischer Prozesse (Vorlesung, 2 SWS) • Numerik stochastischer Prozesse (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen stochastischer Prozesse in stetiger Zeit • Stochastische Differentialgleichungen • Zeitdiskrete Approximationen für Lösungen stochastischer Differentialgleichungen • Verfahren zur starken und schwachen Approximation 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020) • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
Kriterien für die Zulassung zur Modulprüfung werden nach Maßgabe des Dozenten festgelegt.		

MA4616 - Höhere Numerik (HoehereNum)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
-----------------------------	--	------------------------------

Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:

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

Lehrveranstaltungen:

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

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

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

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

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

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Übungsaufgaben
- Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten

Setzt voraus:

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

Modulverantwortlicher:

- [Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler](#)

Lehrende:

- [Institut für Mathematik](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler](#)

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Kriterien für die Zulassung zur Modulprüfung werden nach Maßgabe des Dozenten festgelegt.

MA4630 - Fourier-Analysis (FourierAna)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Analysis (Vorlesung, 2 SWS) • Fourier-Analysis (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Integraltransformationen • Vertieftes Verständnis für die Fourier-Transformation 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Chandrasekharan, K.: Classical Fourier Transforms - Springer 1989 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4640 - Sampling in der Signalanalyse (SampSignal)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Sampling-Verfahren in der Signalanalyse (Seminar, 2 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 70 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Die Teilnehmer haben einen vertieften Einblick in aktuelle Probleme und Anwendungen gewonnen • Vortragserfahrung • Erfahrung mit wissenschaftlicher Originalliteratur 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag • Schriftliche Ausarbeitung • Diskussionsbeteiligung 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4670 - Kombinatorik (Kombi)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorik (Vorlesung, 2 SWS) • Kombinatorik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Permutation, Kombinationen, Variationen • Partitionen • Erzeugende Funktionen • Rekurrenzgleichungen • Differenzen und Summen • Inklusion - Exklusion 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung grundlegender Techniken der Kombinatorik • Erlernen von Beweistechniken und Denkweisen der Kombinatorik • Vermittlung fundamentaler Resultate sowie ausgewählter Vertiefungen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000) • Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Peter Tittmann: Einführung in die Kombinatorik - Spektrum Akademischer Verlag 2000 • Richard A. Brualdi: Introductory Combinatorics - Pearson Prentice Hall 2004 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4675 - Algebra (Algebra)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Algebra (Vorlesung, 2 SWS) • Algebra (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung grundlegender Techniken der Algebra • Erlernen von Beweistechniken und Denkweisen der Algebra • Vermittlung fundamentaler Resultate sowie ausgewählter Vertiefungen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • PD Dr. rer. nat. Hanns-Martin Teichert 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4710 - Funktionalanalysis (FunkAna)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionalanalysis (Vorlesung, 2 SWS) • Funktionalanalysis (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. nat. Wolfgang Erb 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Dr. rer. nat. Wolfgang Erb 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4720 - Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (ORiBanachR)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (Vorlesung, 2 SWS) • Orthogonale Reihen in Banach-Räumen (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse über Konstruktionsmethoden von Basen in speziellen Banach-Räumen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung • Eigenverantwortliche Planung und Durchführung von Übungsstunden im Zweierteam • Aktive Beteiligung während der Übungsstunden 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Jörn Schnieder 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Dr. Jörn Schnieder 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kashin, B. S., Saakyan, A. A.: Orthogonal Series - AMS 1989 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4740 - Fraktale Geometrie (FraktGeo)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Fraktale Geometrie (Vorlesung, 2 SWS) • Fraktale Geometrie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Sabrina Kombrink 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Dr. Sabrina Kombrink 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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: 1 Semester	Angebotsturnus: Alle zwei Jahre	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Elliptische Funktionen (Vorlesung, 2 SWS) • Elliptische Funktionen (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Theoriebildung in der komplexen Analysis • Vertiefung des mathematischen Hintergrunds für unterschiedliche Anwendungen (z.B. Signalverarbeitung) 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4802 - Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (RelatiTheo)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Alle zwei Jahre	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (Vorlesung, 2 SWS) • Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4803 - Zahlentheorie (Zahlentheo)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Zahlentheorie (Vorlesung, 2 SWS) • Zahlentheorie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick zu angegebenen Themen • Historische und aktuelle Fragen • Lösung von Aufgaben • Erkennen interdisziplinärer Aspekte 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Funktionen (Vorlesung, 2 SWS) • Spezielle Funktionen (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Algebraische Operationen im Komplexen • Exponentialfunktion, Winkelfunktionen, hyperbolische Winkelfunktionen, abgeleitete Funktionen • Gammafunktion, Betafunktion • Hypergeometrische Funktion • Besselfunktion, Legendrefunktion, Laguerre-Funktion, Tscheybyscheff-Funktion, Hermitesche Funktion, Jacobische hypergeometrische Funktion • Elliptische Funktionen, Thetafunktionen • Zahlentheoretische Funktionen • Riemannsche Zetafunktion • Dazu verwendete Mathematische Theorien und Konzepte: • (Komplexe) Funktionentheorie • Unendliche Produkte • Differentialgleichungen (gewöhnliche, partielle) • Funktionalgleichungen • Integraldarstellungen • Entwicklungssätze, Eigenwertgleichungen (Funktionen in Raum und Zeit auf geometrischen Objekten wie Kugel, Zylinder) • Erzeugende Funktionen (Taylorreihe eine Funktion in zwei Variablen, Entwicklung nach einer Variablen, Koeffizienten hängen von anderer Variablen ab) • Additionstheoreme • Fouriertransformation • Transformationsgruppen, Matrizzengruppen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick zu angegebenen Themen • Historische und aktuelle Fragen • Lösung von Aufgaben • Erkennen interdisziplinärer Aspekte 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Logistische Regression (Vorlesung, 2 SWS) • Logistische Regression (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Regressionsanalytische Ansätze • Logistische Funktion • Multiple Regression 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kompetenz in der Regressionsanalyse • Regressionsanalyse mit logistischer Funktion • Modellbildungskompetenz bei Sättigungsprozessen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4962 - Verallgemeinerte Lineare Modelle (VLM Modelle)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Verallgemeinerte Lineare Modelle (Vorlesung, 2 SWS) • Verallgemeinerte Lineare Modelle (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 46 Stunden Selbststudium • 36 Stunden Präsenzstudium • 24 Stunden Programmieren • 14 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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, - Zählgrösse: Poisson, negativ Binomial, geometrisch • Proportional Odds Modell • Multinomiales Logit und Probit Modell • Einführung in Panelmodelle 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

CS2300 - Softwaretechnik (SWTech)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
2 Semester	Jedes Wintersemester	8	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik, 3. und 4. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 5. und 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. und 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Software Engineering (Vorlesung, 2 SWS) • Software Engineering (Übung, 1 SWS) • Software Engineering (Projektarbeit, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 40 Stunden Gruppenarbeit • 35 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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 objektorientierten Softwareentwicklung • Umgang mit UML und CASE-Werkzeugen • Befähigung zur Teamarbeit, Präsentation von Artefakten, Einhaltung von Standards und Terminen 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Programmierprojekt • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 			
Setzt voraus:			
<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001) • Programmieren (vor 2014) (CS1000) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Martin Leucker 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen • Prof. Dr. Martin Leucker 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • H. Balzert: Lehrbuch der Software-Technik: Software-Entwicklung - Spektrum Akademischer Verlag 2001 • B. Brüggé, 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 Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik, 1. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Logik (Vorlesung, 2 SWS) • Logik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Theoretische Informatik • Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Uwe Schöning: Logik für Informatiker - Spektrum Verlag, 1995 • Kreuzer, Kühlig: Logik für Informatiker - Pearson Studium, 2006 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		



Bemerkungen:

Die Veranstaltung kann ebenfalls fuer MIW im 5. Semester gehoert werden, wird allerdings nur im 3. Semester mit eingeplant.

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Pflicht), Medieninformatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Multimediatechnik (Vorlesung, 2 SWS) • Grundlagen der Multimediatechnik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Physiologische Wahrnehmung • Analoge Medientechnik • Digitalisierung • Digitale Ton-, Bild- und Videotechnik • Haptische Technologien • Grundlagen der Datenkompression • Speichermedien • Medienübertragung (Broadcast / Streaming) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Telematik • Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Görne: Tontechnik - Hanser 2011 • Ulrich Schmidt: Professionelle Videotechnik - Springer 2009 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

CS2700-KP04, CS2700 - Datenbanken (DB)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Biophysik (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, 2. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS) • Datenbanken (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Grob-Architektur von Datenbanksystemen, konzeptuelle Datenmodellierung mit der Entity-Relationship (ER) Modellierungssprache • Das Relationale Datenmodell* Referentielle Integrität, Schlüssel, Fremdschlüssel, Funktionale Abhängigkeiten (FDs)* Kanonische Abbildung von Entitäten- und Relationentypen in das Relationenmodell* Aktualisierungs-, Einfüge- und Löschanomalien* Relationale Algebra als Anfragesprache* Relationale Entwurfstheorie, Hülle bzgl. FD-Menge, kanonische Überdeckung von FD-Mengen, Normalformen und Normalisierung, verlustfreie und abhängigkeitsbewahrende Zerlegung von Relationenschemata, mehrwertige Abhängigkeiten, Inklusionsdependenzen • Praktische Anfragesprache: SQL * Selektion, Projektion, Verbund, Aggregation, Gruppierung, Sortierung, Differenz, Relationale Algebra in SQL* Datenmanagement* Integritätsbedingungen • Speicherstrukturen und Datenbankarchitektur* Charakteristika von Speichermedien, I/O-Komplexität* DBMS-Architektur: Verwalter für externen Speicher, Seiten, Pufferverwalter, Dateiverwalter, Datensatzanordnung auf einer Seite (zeilenweise, spaltenweise, gemischt) • Anfrageverarbeitung* Indexierungstechniken, ISAM-Index, B+-Baum-Index, Hash-Index* Sortieroperator: Zwei-Wege-Mischen, blockweise Verarbeitung, Auswahlbäume, Ausführungspläne, Verbund-Operator: geschachtelte Schleifen, blockweiser Verbund, Index-basierter Verbund, Verbund durch Mischen, Verbund mit Partitionierung durch Hashing* weitere Operatoren: Gruppierung und Duplikate-Eliminierung, Selektion, Projektion, Pipeline-Verarbeitungsprinzip • Anfrageoptimierung* Kostenmetriken, Abschätzung der Ergebnisgröße und der Selektivität von Operatoren, Verbund-Optimierung* physikalische Planeigenschaften, interessante Ordnungen, Anfrageumschreibung,* Index-Schnitte, Bitmap-Indexe • Transaktionen und Fehlererholung* ACID, Anomalien, Serialisierbarkeit, Sperren, 2-Phasen-Commit-Protokoll, Nebenläufigkeit in Indexstrukturen, Isolationsebenen* Realisierung von ACID: Schattenseiten, Write-Ahead-Log, Schnappschuss-Sicherungen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis der Prinzipien von Datenbanksystemen • Kenntnis der Entwurfstheorie für relationale Datenbankschemata für praktische Anwendungen • Kenntnis von Datenbankanfragesprachen wie Relationenalgebra und SQL • Wissen über Prinzipien des nebenläufigen Zugriffs auf Daten • Einblicke in die Implementierung von Datenbanken zur Einschätzung des Ressourcenbedarfs zur Beantwortung einzelner Anfragen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Voraussetzung für:		

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

Setzt voraus:

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

Modulverantwortlicher:

- [Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller](#)

Lehrende:

- [Institut für Informationssysteme](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Möller](#)

Literatur:

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

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Verteilte Informationssysteme, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Non-Standard Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS) • Non-Standard Datenbanken (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Semistrukturierte Datenbanken • Temporale, räumliche und multimodale Datenbanken (zeitlich beschränkte Gültigkeiten, mehrdimensionale Indexstrukturen) • Sequenzdatenbanken • Datenbanken für Datenströme (Fensterkonzept) • Datenbanken über unvollständige Informationen (u.a. Constraint-Datenbanken) • Probabilistische Datenbanken • Datenbanken mit einer Bewertung von Antworten (Top-k-Anfragen) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 Selbständigkeit: Studierende arbeiten in Gruppen, um Aufgaben zu bearbeiten und zu lösen, und sie werden angeleitet, Lösungen in einem Kurzvortrag zu präsentieren (in der Übung). Weiterhin wird die Selbständigkeit der Studierenden durch Aufzeigen von konkret verfügbaren Datenbanksystemen gefördert, so dass die Studierenden selbstbestimmt praktische Arbeiten durchführen können. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Web and Data Science WS16-SS19, 6. Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Biophysik (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 4. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Künstliche Intelligenz 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Künstliche Intelligenz 1 (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Teil 1: Suchverfahren Als 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 Schließen Grundlagen 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 Intelligenz Typische 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Künstliche Intelligenz 2 (CS5204-KP04, CS5204) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Robotik und Kognitive Systeme 		

- Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard
- 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:

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

Es wird empfohlen, die Module CS1001-KP08 Algorithmen und Datenstrukturen sowie MA2500 Analysis 2 vorher besucht zu haben.

Empfohlene Voraussetzung für ein Bachelor-Projekt zum Thema Künstliche Intelligenz

CS3205-KP04, CS3205 - Computergrafik (CompGrafik)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik ab 2019 in Planung (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Bachelor Informatik ab 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Robotik und Autonome Systeme (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor IT-Sicherheit (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MIW ab 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medieninformatik (Pflicht), Medieninformatik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik 2014 und 2015 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik vor 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Computergrafik (Vorlesung, 2 SWS) • Computergrafik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Homogene Koordinaten und geometrische Transformationen • Planare und perspektivische Projektionen • Polygonale Modelle • Bezier-Kurven und -Flächen • B-Spline-Kurven und -Flächen • Culling und Clipping • Entfernen verdeckter Linien und Oberflächen • Rastergrafik-Algorithmen • Beleuchtung und Schattierung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kennen und Verstehen der grundlegenden Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Computergrafik • Fähigkeit, die grundlegenden Algorithmen zu implementieren • Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen der vermittelten Techniken 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Informatik • Dr. rer. nat. Jan Ehrhardt 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Foley et. al: Grundlagen der Computergrafik - Addison-Wesley, 1994 		



Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

frühere Modulnummer: MA3100

CS5010 - Wissenschaftliches Rechnen (ScienComp)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Algorithmik und Komplexität, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3., 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliches Rechnen (Vorlesung, 2 SWS) • Wissenschaftliches Rechnen (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Eigenwertberechnungen • High-Performance Computing (Parallelsierungstechniken) • Modellierungsaspekte 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erfahrung mit der numerischen Simulation naturwissenschaftlicher Vorgänge • Fähigkeit zur Anwendung auf praxisrelevante Fragestellungen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Theoretische Informatik • Prof. Dr. Rüdiger Reischuk 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

LS2700-MML - Zellbiologie (Zellbio)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahlpflicht), MML/Life Science, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zellbiologie (Vorlesung, 3 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Virologie und Zellbiologie • Institut für Biologie • Prof. Dr. rer. nat. Enno Hartmann • PD Dr. rer. nat. Kai-Uwe Kalies • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Rohwedel 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lodish: Molecular Cell Biology • Pollard: Cell Biology • Wolpert: Principles of Development • Alberts: Molecular Biology of the Cell 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen: <p>(Anteil Biologie an V ist 66,6%) (Anteil Virologie an V ist 33,3%)</p> <p>Modulnummer auslaufend, neue Nummer LS2700-KP04.</p>		

MA3990 - Bachelorarbeit Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften (BaArbMML)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Semester	Leistungspunkte: 12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor MML (Pflicht), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> Verfassen der Bachelorarbeit (betreutes Selbststudium, 1 SWS) Kolloquium zur Bachelorarbeit (Vortrag (inkl. Vorbereitung), 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> 0 Stunden
Lehrinhalte:		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> Institute der Sektion Informatik/Technik Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Lineare Algebra (Vorlesung, 2 SWS) • Numerische Lineare Algebra (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Iterative Lösung großer linearer Gleichungssysteme • Numerik von Eigenwertaufgaben 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe • Programmierprojekt • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500) • Analysis 2 (MA2500-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung • Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki • N.N. 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • A. Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme - Vieweg+Teubner, 2011 • G. Strang: Computational Science and Engineering - Wellesley-Cambridge Press, 2007 • P. Van Dooren, S. P. Bhattacharyya, V. Olshevsky, R. H. Chan, A. Routray: Numerical Linear Algebra in Signals, Systems and Control - Springer, 2011 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		

MA4200 - Integralgleichungen (Integral)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes dritte Semester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Integralgleichungen (Vorlesung, 2 SWS) • Integralgleichungen (Übung, 1 SWS) 	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 0 Stunden 	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Volterrasche Integralgleichungen • Fredholmsche Integralgleichungen • Numerische Lösungsverfahren 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Programmierprojekt • Mündliche Prüfung • Klausur 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • Analysis 2 (MA2500-MML) 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4341 - Zeitreihenanalyse (Zeitreihen)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitreihenanalyse (Vorlesung, 2 SWS) • Zeitreihenanalyse (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung • Klausur 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 2 (MA4020-MML) 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen: <p>Prüfungsvorleistungen können zu Beginn des Semesters festgelegt werden. Sind Vorleistungen definiert, müssen diese vor der Erstprüfung erbracht und positiv bewertet worden sein.</p>		

MA4612 - Numerik dynamischer Systeme (NumDynSyst)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Numerik dynamischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • Numerik dynamischer Systeme (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Diskrete dynamische Systeme • Kontinuierliche dynamische Systeme (Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen) • Modellierungsaspekte 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4650 - Matrixalgebra (MatrixAlg)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Unregelmäßig	4	20
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Matrixalgebra (Vorlesung, 2 SWS) • Matrixalgebra (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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:			
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 			
Setzt voraus:			
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) • Analysis 2 (MA2500-MML) 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler • Dr. Reinhard Vonthein 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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:			
<ul style="list-style-type: none"> • 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:

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

Lehrveranstaltungen:

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

Arbeitsaufwand:

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

Lehrinhalte:

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

Qualifikationsziele/Kompetenzen:

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

Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:

- Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
- Klausur

Voraussetzung für:

- Seminar Genetische Epidemiologie (MA5129-KP04, MA5129)

Setzt voraus:

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

Modulverantwortlicher:

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

Lehrende:

- [Institut für Medizinische Biometrie und Statistik](#)



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

Literatur:

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

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

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

MA4700 - Angewandte Analysis (AngewAna)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Angewandte Analysis (Vertiefungsveranstaltung) (Vorlesung, 2 SWS) • Angewandte Analysis (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4800 - Differenzialgeometrie (Diffgeo)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW vor 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Differenzialgeometrie (Vorlesung, 2 SWS) • Differenzialgeometrie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Kartennetzentwürfe • Innere Geometrie von Fläche und Kugel • Kurven und Flächen im Euklidischen Raum • Krümmungsbegriffe in Ebene und Raum • Tangentialraum • Kovariante Richtungsableitung • Riemannsche Mannigfaltigkeiten • Untermanigfaltigkeiten • Minimalflächen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Reinhard Schuster 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4944 - Multivariate Statistik (MultivStat)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Multivariate Statistik (Vorlesung, 2 SWS) • Multivariate Statistik (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Multivariate Regression • Diskriminanzanalyse • Logistische Regression • Clusteranalyse • Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen der Problemstellungen, die zur Anwendung multivariater statistischen Verfahren führen • Verständnis für die Basisideen einer Reihe ausgewählter Verfahren 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 2 (MA2600-KP04, MA2600) • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) • Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020) • Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510) 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler • Dr. Reinhard Vonthein 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Ludwig Fahrmeir, Alfred Hamerle, Gerhard Tutz: Multivariate statistische Verfahren - ISBN-13 9783110138061 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4960 - Lineare Modelle (LinModelle)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebigen Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Modelle (Vorlesung, 2 SWS) • Lineare Modelle (Übung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • 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, Konfidenzellipse • Prognose (-fehler) und Prädiktion (-fehler) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen eine zentralen Modellklasse der angewandten Statistik 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 1 (MA1600-KP04, MA1600, MA1600-MML) 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA5610 - Ausgewählte Stochastische Prozesse (StochPrz2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Wird nicht mehr angeboten	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester • Master Informatik vor 2014 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte stochastische Prozesse (Vorlesung, 2 SWS) • Ausgewählte stochastische Prozesse (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 65 Stunden Selbststudium • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verzweigungsprozesse • Poissonprozess • Geburts- und Sterbeprozesse • Erneuerungsprozesse • Brownsche und fraktale Brownsche Bewegung • lebenswissenschaftliche Anwendungen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung einiger wichtiger Klassen stochastischer Prozesse und Verständnis ihrer Anwendungsmöglichkeiten 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020) 		
Modulverantwortliche:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Institut für Mathematik • Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • R. Durrett: Probability: Theory and Examples - 3rd. edition, Thomson, 2005 • S. Karlin und H.M. Taylor: A First Course in Stochastic Processes - 2rd. edition, Academic Press, 1975 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		