



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

Master MIW



Mathematik

Elektronik und Mikrosystemtechnik (CS3120, EIMi)	1
Statistische Mustererkennung (CS4220, SME)	3
Neuroinformatik (CS4405, NeuroInf)	4
Numerik 1 (MA3110, Num1)	6
Biomathematik (MA3400, Biomathe)	8
Graphentheorie (MA3445, Graphen)	9
Stochastik 2 (MA4020, Stoch2)	10
Optimierung (MA4030, Opti)	12
Numerik 2 (MA4040, Num2)	13
Biosignalanalyse (MA4330, BioSA)	15
Chaos und Komplexität biologischer Systeme (MA4400, CKBS)	16
Modellierung Biologischer Systeme (MA4450, MoBS)	17
Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-MML, MoBS)	19
Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500, MatheBildv)	20
Numerik dynamischer Systeme (MA4612)	22
Numerik stochastischer Prozesse (MA4615, NumStochPr)	23
Höhere Numerik (MA4616, HoehereNum)	24
Statistische Versuchsplanung (MA4620)	25
Fourier Analysis (MA4630, FourierAna)	26
Sampling in der Signalanalyse (MA4640)	27
Matrixalgebra (MA4650, MatrixAlg)	28
Prognosemodelle (MA4660, PM)	29
Kombinatorik (MA4670, Kombi)	30
Angewandte Analysis (MA4700)	31
Funktionalanalysis (MA4710, FunkAna)	32
Differenzialgeometrie (MA4800)	33
Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (MA4802)	34
Bildregistrierung (MA5030, Bildregist)	35
Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034, VariPDE)	37
Inverse Probleme bei der Bildgebung (ME4030, InversProb)	38

Fachübergreifende Kompetenzen

Ethik der Forschung (PS4620, EthikMIW)	39
--	----

Medizinische Ingenieurwissenschaft

Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil C: Biophysik 1 (LS4600 C, BiPh1)	40
Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil D: Biophysik 2, Instrumentierung in der Biophysik (LS4600 D, BioPh2)	41



Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung (ME4400, BSSB)	42
Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil A: Bildgebende Systeme 1 (ME4400 A, BS1)	43
Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil B: Bildgebende Systeme 2 (ME4400 B, BS2)	44
Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil C: Signalverarbeitung (ME4400 C, SV)	45
Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil D: Bildverarbeitung (ME4400 D, BV)	47
Biophysik und Biomedizinische Optik (ME4600, BBO)	48
Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil A: Biomedizinische Optik 1 (ME4600 A, BMO1)	49
Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil B: Biomedizinische Optik 2 (ME4600 B, BMO2)	50
Projektpraktikum 1 (ME5500, ProjPrak1)	51
Projektpraktikum 2 (ME5510, ProjPrak2)	52
Master-Seminar Medizinische Ingenieurwissenschaft (ME5530, MSMIW)	53
Masterarbeit Medizinische Ingenieurwissenschaft (ME5990, MAMIW)	54
Klinische Medizin 1 (MZ4300, KM1)	55
Klinische Medizin 2 (MZ4320, MZ2)	57
Modulteil: Veranstaltung Berufsfelderkundung Medizin 1 (MZ4320 A, Erkundung1)	58
Klinische Medizin 3 (MZ4340, MZ3)	59
Modulteil: Veranstaltung Berufsfelderkundung Medizin 2 (MZ4340 A, Erkundung2)	60
Wissenschaftliches Publizieren (P55520, WP)	61

Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung

Elektronik und Mikrosystemtechnik (CS3120, EIMi)	1
Statistische Mustererkennung (CS4220, SME)	3
Computer Vision (CS4250, CompVision)	62
Medizinische Robotik (CS4270, MedRob)	63
Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (CS4330, BAVIS)	64
Neuroinformatik (CS4405, NeuroInf)	4
Hardware/Software Co-Design (CS5170, HWSWCod)	66
Digitale Sprach- und Audiosignalverarbeitung (CS5260, SprachAudi)	67
Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (CS5275, AMSAV)	68
Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500, MatheBildv)	20
Bildregistrierung (MA5030, Bildregist)	35
Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034, VariPDE)	37
Inverse Probleme bei der Bildgebung (ME4030, InversProb)	38
Quantenphysik der medizinischen Diagnostik und Therapie (ME4040, QDT)	69
Biophysik ionisierender Strahlen und Strahlenschutz (ME5050, StrahlenS)	70

Biophysik und Biomedizinische Optik

Molekulare Bioinformatik (CS4440, MolBioInfo)	71
---	----



Moleküldynamik (LS5710, MD)	72
Einzelmolekülmethoden (LS5720, EinzelStr)	73
Biostatistik 1 (MA1600, BioStat1)	74
Chaos und Komplexität biologischer Systeme (MA4400, CKBS)	16
Modellierung Biologischer Systeme (MA4450, MoBS)	17
Systembiologie (MA5630, SysBio)	76
Laserphysik (ME4130, LaPhy)	77
Mechanismen der Photobiologie und Photomedizin (ME4140, MPP)	78
Augenoptik des Menschen und ophthalmologische Instrumente (ME4141, AMOI)	79
Moderne Optische Verfahren 1 (ME4150, ModOptVer1)	80
Moderne Optische Verfahren 2 (ME4160, ModOptVer2)	81
Mechanismen laserinduzierter Gewebseffekte (ME4170, MechLasGew)	82
Bildgebende optische Diagnostik (ME4180, BOD)	83
Zellmanipulation mit optischen Methoden (ME4190, ZOM)	84

Vertiefungsblock Bildgebende Systeme

Numerik der Bildverarbeitung (MA5032, NumerikBV)	85
--	----

Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend)

Signalverarbeitung (CS3100, SignalV)	86
Bildverarbeitung (CS3203, Bildverarb)	88
Biophysik 1 (LS4700, Biophy1)	90
Biophysik 2 (LS4720, BiPh2)	91
Bildgebende Systeme 1 (ME4000, BildgbSys1)	92
Bildgebende Systeme 2 (ME4020, BildgbSys2)	94
Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 1 (ME4100, MTBMO1)	95
Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 2 (ME4120, MTBMO2)	96

CS3120 - Elektronik und Mikrosystemtechnik (ELMi)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Mikrosystemtechnik (Vorlesung, 2 SWS) • Elektronik und Mikrosystemtechnik (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"> • Analyse von Gleichstromnetzwerken • Ausgleichsvorgänge im Zeitbereich • Netzwerkanalyse im Frequenzbereich • Passive Filterschaltungen • Resonanzschwingkreise • Bipolartransistoren • Feldeffekttransistoren • Verstärkerschaltungen • Operationsverstärkerschaltungen • Aktive Filter • Digital-Analog-Wandler • Analog-Digital-Wandler • Phasenregelkreise • Einführung in die Mikrosystemtechnik • Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Fertigungstechnologien 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und zugehörige Grundschaltungen • Sie sind in der Lage, einfache passive und aktive elektronische Schaltungen zu entwerfen und zu analysieren • Sie besitzen Grundkenntnisse der Verfahren und Anwendungsmöglichkeiten der Mikrosystemtechnik 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Grundlagen der Informatik (CS1200) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Technische Informatik • Prof. Dr.-Ing. Erik Maehle 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • H. Hartl, E. Krasser, W. Pribyl, P. Söser, G. Winkel: Elektronische Schaltungstechnik: Perason Studium • Tietze, U.; Schenk, Ch.; Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik - Berlin: Springer 2012 • Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure - New York: Wiley 2005 		
Sprache:		



- Wird nur auf Deutsch angeboten

CS4220 - Statistische Mustererkennung (SME)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Master MML (Pflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Informatik-Pflichtveranstaltungen, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Statistische Mustererkennung (Vorlesung, 2 SWS) • Statistische Mustererkennung (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 der Wahrscheinlichkeitstheorie • Grundlagen der Merkmalsextraktion und Mustererkennung • Bayes'sche Entscheidungstheorie • Diskriminanzfunktionen • Neyman-Pearson-Test • Receiver Operating Characteristic • Parametrische und nichtparametrische Dichteschätzung • kNN-Klassifikator • Lineare Klassifikatoren • Support-vector-machines und kernel trick • Merkmalsreduktion und -transformation • Bewertung von Klassifikatoren durch Kreuzvalidierung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Grundlagen von Merkmalsextraktion und Klassifikation. • Sie kennen die Grundlagen statistischer Modellierung. • Sie sind in der Lage, Merkmalsextraktions-, Merkmalsreduktions- und Entscheidungsverfahren auch in der Praxis anzuwenden. • Sie haben Verständnis für Zusammenhänge zwischen Mustererkennung, Signalverarbeitung und Datenrepräsentation. 		
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. Alfred Mertins 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork: Pattern Classification - 2nd Ed., New York: Wiley • N. Cristianini and J. Shawe-Taylor: An Introduction to Support Vector Machines (and other kernel-based learning methods) - Cambridge University Press 2000 • T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman: The Elements of Statistical Learning - Springer Series in Statistics, New York: Springer Science + Business Media 2001 • C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Springer 2009 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

CS4405 - Neuroinformatik (NeuroInf)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Wahlpflicht in MIW, 6. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 2. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester • Master MML (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Neuroinformatik (Vorlesung, 2 SWS) • Neuroinformatik (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"> • Überblick über den Aufbau des Gehirns • Neuronale Netze • Lernen (in neuronalen Netzen) • Perzeptrons • Sparse coding • Boltzmann machines • Assoziative Speicher • Selbstorganisierende Karten • Deep learning 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis des grundsätzlichen Aufbaus des Nervensystems • Verständnis der Grundzüge der Informationsverarbeitung im Nervensystem • Fähigkeit zur Ableitung von Lernverfahren • Fähigkeit zur Umsetzung von Informationsverarbeitungsprinzipien in neuronale Architektur • Kenntnis der wichtigsten neuronalen Netzarchitekturen • Praktische Erfahrung im Umgang mit Standardverfahren des überwachten und unüberwachten Lernens 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neuro- und Bioinformatik • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • S. Haykin: Neural Networks - London: Prentice Hall, 1999 • J. Hertz, A. Krogh, R. Palmer: Introduction to the Theory of Neural Computation - Addison Wesley, 1991 • T. Kohonen: Self-Organizing Maps - Berlin: Springer, 1995 • H. Ritter, T. Martinetz, K. Schulten: Neuronale Netze: Eine Einführung in die Neuroinformatik selbstorganisierender Netzwerke - Bonn: Addison Wesley, 1991 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • 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.

MA3110 - Numerik 1 (Num1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 3. Fachsemester • Bachelor Informatik (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Numerik 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Numerik 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"> • 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) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000) • Analysis 2 (MA2500) • Analysis 1 (MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Andreas Rößler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. 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:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

VL ist identisch mit MA3110-MML/Numerik 1

MA3400 - Biomathematik (Biomathe)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester • Bachelor Informatik SJ14 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik (Wahlpflicht), Bioinformatik, 4. bis 6. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 5. Fachsemester • Bachelor Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biomathematik (Vorlesung, 2 SWS) • Biomathematik (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 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 		
Modulverantwortliche:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin • 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: <i>Mathematical Biology</i> - Springer • H. Heuser: <i>Gewöhnliche Differentialgleichungen</i> - Teubner Verlag 1991 • R. Schuster: <i>Biomathematik</i> - Vieweg + Teubner Studienbücher 2009 • S. Handrock-Meyer: <i>Differenzialgleichungen für Einsteiger</i> - Hanser 2007 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA3445 - Graphentheorie (Graphen)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Informatik (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Graphentheorie (Vorlesung, 2 SWS) • Graphentheorie (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"> • 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) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (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: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4020 - Stochastik 2 (Stoch2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 3. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 2 (Vorlesung, 2 SWS) • Stochastik 2 (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"> • 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"> • Verständnis für grundlegende Aspekte der Maß- und Integrationstheorie • Beherrschung von Stochastik-relevanten Techniken der Integration und von Techniken zur Behandlung von (insbesondere normalverteilten) Zufallsvektoren und deren Verteilung 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung Biologischer Systeme (MA4450) • Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 1 (MA2510) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500) • Analysis 2 (MA2500) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. 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:		



Die Vorlesung ist identisch mit der in MA4020-MML.

MA4030 - Optimierung (Opti)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester • Master Informatik (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 • Nichtlineare Optimierungsaufgaben mit und ohne Nebenbedingungen • Diskrete Optimierung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis und gutes Verständnis von den zentralen Optimierungsstrategien • Erfahrung mit der Umsetzung von praktischen Aufgabenstellungen aus den Life Sciences • Erfahrung in der Umsetzung von theoretischen Konzepten in die Praxis • Beurteilungskompetenz für numerische Ergebnisse 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Analysis 2 (MA2500) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • J. Nocedal, S. Wright: Numerical Optimization - Springer 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4040 - Numerik 2 (Num2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 4. oder 6. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Numerik 2 (Vorlesung, 2 SWS) • Numerik 2 (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"> • 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) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000) • Analysis 2 (MA2500) • Analysis 1 (MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Andreas Rößler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. 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:		



- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

VL ist identisch mit MA4040-MML Numerik 2

MA4330 - Biosignalanalyse (BioSA)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none">• Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 2. Fachsemester• Master Informatik (Pflicht), Vertiefungsblock Analysis, 2. Fachsemester• Master MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none">• Biosignalanalyse (Vorlesung, 2 SWS)• Biosignalanalyse (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">• Hilbert-Räume• Fourier-Reihen und Fourier-Transformation• Distributionen• diskrete Wavelet-Transformation• Kleinste-Quadrate-Techniken• Anwendungen auf biologische und medizinische Daten		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• vertiefte Kenntnisse mathematischer Hintergründe der Signalanalyse• Beherrschung verschiedener Methoden zur Analyse ein- und mehrdimensionaler Signale• Befähigung zur praktischen Verwendung dieser Methoden		
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">• Analysis 2 (MA2500)		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none">• Prof. Dr. Karsten Keller		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none">• Institut für Mathematik• Prof. Dr. Karsten Keller• Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin		
Literatur: <ul style="list-style-type: none">• S. Mallat: A wavelet tour of signal processing - Academic Press, 1998• A. N. Kolmogorov, S.V. Fomin: Reelle Funktionen und Funktionalanalysis - Deutscher Verlag der Wissenschaften 1975		
Sprache: <ul style="list-style-type: none">• Wird nur auf Deutsch angeboten		

MA4400 - Chaos und Komplexität biologischer Systeme (CKBS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW (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 • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Zeitdiskrete dynamische Systeme und stochastische Prozesse • Nichtlinearität und Chaos • Ergodizität • Lyapunov-Exponent und fraktale Dimensionen • Symbolische Dynamik • Informationstheoretische Komplexitätsmaße • Biologische und medizinische Anwendungen, insbesondere EEG-Analyse 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einblick in Konzepte der nichtlinearen Dynamik • Kompetenz in Analyse und Modellierung komplexer Daten und Zeitreihen 		
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) • Analysis 1 (MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. 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"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Vorlesung und Übung in Englisch (bei Wunsch aller Hörer in Deutsch), englischsprachiges Skript, Prüfung in Deutsch oder Englisch wählbar</p>		

MA4450 - Modellierung Biologischer Systeme (MoBS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Organic Computing, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung biologischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS) • Modellierung 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"> • 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"> • Kenntnis von elementaren zeitdiskreten Modellen zur Modellierung biologischer Prozesse • Entwicklung der Fähigkeit, Ideen aus verschiedenen mathematischen Disziplinen zusammenzuführen • Kompetenzen in Datenanalyse und Modellierung • Interdisziplinäre Kompetenzen 		
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) • Analysis 2 (MA2500) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. 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 Modells - Sunderland: Sinauer Associates 2001 • S. N. Elaydi: An Introduction to Difference Equations - New York: Springer 1999 • B. Huppert: Angewandte Lineare Algebra - Berlin: de Gruyter 1990 • U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik - Wiesbaden: Vieweg 2002 • E. Seneta: Non-negative Matrices and Markov Chains - New York: Springer 1981 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		



VL ist identisch mit der im Modul MA4450-MML. Für den Master Infection Biology ist dies kein eigenständiges Modul, sondern Teil von CS4011.

MA4450-MML - Modellierung Biologischer Systeme (MoBS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	8 (CLS 5,5)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (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"> • 160 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 60 Stunden Präsenzstudium • 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"> • Kenntnis von elementaren zeitdiskreten Modellen zur Modellierung biologischer Prozesse • Entwicklung der Fähigkeit, Ideen aus verschiedenen mathematischen Disziplinen zusammenzuführen • Kompetenzen in Datenanalyse und Modellierung • Interdisziplinäre Kompetenzen 		
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"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500) • Stochastik 1 (MA2510) • Analysis 2 (MA2500-MML) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Karsten Keller 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. 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.		

MA4500 - Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MatheBildv)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Pflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS) • Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (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"> • Bildverarbeitung • Digitale Bilder • Operatoren im Originalbereich • Operatoren im Fourierbereich • Deblurring • Methoden der Total Variation • Segmentierungsverfahren • Levelsetmethoden 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in grundlegende mathematische Konzepte der Bildverarbeitung • Verstehen der wichtigsten Bildoperatoren • Erlernen der fundamentalen Diskretisierungsmethodiken • Kennenlernen von typischen numerischen Verfahren in der Bildverarbeitung 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (MA5034) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000) • Analysis 1 (MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Gonzales/Woods: Digital Images Processing - Prentice Hall, 2008 • Jain: Fundamentals of Digital Image Processing - Prentice Hall, 1989 • Russ: The Image Processing Handbook - CRC Press, 2007 		



Sprache:

MA4612 - Numerik dynamischer Systeme		
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 • Master MIW (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 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MA4615 - Numerik stochastischer Prozesse (NumStochPr)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (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) • Stochastik 1 (MA2510) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Andreas Rößler 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. 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: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebiges Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Höhere Numerik (Vorlesung, 2 SWS) • Höhere Numerik (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 gewöhnlicher Differentialgleichungen • Ein-Schritt-Verfahren, lokale und globale Fehleranalyse • Konsistenz- und Konvergenzordnung • Steife Differentialgleichungen, implizite Verfahren, Stabilität 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <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 2 (MA4040) • Numerik 1 (MA3110-MML) • Numerik 1 (MA3110) 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Andreas Rößler Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Andreas Rößler 		
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>		

MA4620 - Statistische Versuchsplanung		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes dritte Semester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Statistische Versuchsplanung (Vorlesung, 2 SWS) • Statistische Versuchsplanung (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"> • Lineare Modelle und Stichprobenzahlplanung (Wiederholung) • Randomisierte (Block-)Pläne, Lateinische Quadrate, Faktorielle Versuchspläne, Balanzierte und unvollständige Blockpläne • Response Surface Exploration • Optimale Versuchspläne in Regressionsproblemen • Ausgewählte Beispiele aus den Life Sciences 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundsätzlichen Bedeutung und Möglichkeiten der Versuchsplanung • Überblick wichtiger Fragestellungen und Methoden • Detailkenntnisse in ausgewählten Bereichen 		
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) • Stochastik 1 (MA2510) • Biostatistik 2 (MA2600) • Biostatistik 1 (MA1600) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematik • Prof. Dr. Karsten Keller 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

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 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Analysis (Vorlesung, 2 SWS) • Fourier-Analysis (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"> • 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		
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 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, Beliebige Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Sampling-Verfahren in der Signalanalyse (Seminar, 2 SWS) 		<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 		
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 		

MA4650 - Matrixalgebra (MatrixAlg)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Semester	4	20
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Master MIW (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) • 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"> • Schmidt K, Trenkler G.: Einführung in die Moderne Matrix-Algebra: Mit Anwendungen in der Statistik - Toutenburg H. Lineare Modelle. Physica: Heidelberg 1992 und 2006 • Fahrmeir L, Kneib T, Lang S.: Regression: Modelle, Methoden und Anwendungen - Springer: Heidelberg 2007 • Michael Healy: Matrices for Statistics - ISBN-13 9780198507024 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			

MA4660 - Prognosemodelle (PM)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Unregelmäßig	4	20
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Prognosemodelle (Vorlesung, 2 SWS) • Prognosemodelle (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"> • Ziele und Anwendungsmöglichkeiten von Prognosemodellen • Allgemeines Vorgehen bei der Entwicklung von validen Prognosemodellen • Klassische statistische Verfahren zur Modellentwicklung • Verfahren zur Validierung von Modellen • Alternative Verfahren zur Modellentwicklung: Klassifikations- und Regressionsbäume, Ensemble-Methoden, Support-Vector Maschinen 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Anwendung sowie des allgemeinen Vorgehens zur Entwicklung valider prognostischer Modelle • Beherrschung der wichtigsten klassischen statistischen Verfahren zur Entwicklung von Prognosemodellen • Beherrschung der wichtigsten alternativen Verfahren zur Entwicklung von Prognosemodellen • Beherrschung verschiedener Methoden zur Validierung von Prognosemodellen • Anwendung elementarer Verfahren von Hand sowie Anwendung komplexerer Verfahren computergestützt 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 			
Setzt voraus:			
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 2 (MA2600) • Statistik-Praktikum (MA3210) 			
Modulverantwortliche:			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke R. König • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizinische Biometrie und Statistik • Prof. Dr. rer. biol. hum. Inke R. König • Prof. Dr. rer. nat. Andreas Ziegler 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			

MA4670 - Kombinatorik (Kombi)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorik (Vorlesung, 2 SWS) • Kombinatorik (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"> • 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"> • Analysis 1 (MA2000) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500) • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (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"> • 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 		

MA4700 - Angewandte Analysis

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (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 (Vertiefungsveranstaltung) (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 		
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 		

MA4710 - Funktionalanalysis (FunkAna)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (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 		

MA4800 - Differenzialgeometrie		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Alle zwei Jahre	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester • Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Differenzialgeometrie (Vorlesung, 2 SWS) • Differenzialgeometrie (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"> • Geometrische Kartennetzentwürfe • Innere Geometrie von Fläche und Kugel • Kurven und Flächen im Euklidischen Raum • Krümmungsbegriffe in Ebene und Raum • Tangentialraum • Kovariante Richtungsableitung • Riemannsche Mannigfaltigkeiten • Untermannigfaltigkeiten • Minimalflächen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <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 		
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

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Alle zwei Jahre	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none">• Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester• Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester• Bachelor MML (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none">• Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (Vorlesung, 2 SWS)• Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (Übung, 1 SWS)		Arbeitsaufwand: <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		
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		

MA5030 - Bildregistrierung (Bildregist)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes zweite Wintersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 3. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Bildregistrierung (Vorlesung, 2 SWS) • Bildregistrierung (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"> • Einführung und Grundlagen • Interpolation • Transformationsmodelle • Landmarkengestützte Registrierung • Parametrische Bildregistrierung • Elastische Registrierung • Registrierung unter Nebenbedingungen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der zentralen Konzepte zur Bildregistrierung • Umsetzung einer konkreten Aufgabe in ein adäquates Modell • Umgang mit parametrischer und nicht-parametrischer Registrierung 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Numerik der Bildverarbeitung (MA5032) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000) • Analysis 1 (MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung • N.N. • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Goshtasby: 2D and 3D Image Registration - Wiley 2005 • Modersitzki: Numerical Methods for Image Registration - Oxford University Press 2004 • Modersitzki: FAIR: Flexible Algorithms for Image Registration - SIAM 2009 • Rohr: Landmark-Based Image Analysis - Kluwer 2001 		



Sprache:

MA5034 - Variationsrechnung und Partielle Differentialgleichungen (VariPDE)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes zweite Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 4. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester • Bachelor MML (Wahlpflicht), Mathematik, 4. oder 6. 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 • 45 Stunden Präsenzstudium • 10 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Variationsrechnung • Einführung in Partielle Differentialgleichungen • Deblurring • Segmentierungsverfahren • Registrierung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen moderner mathematischer Methoden • Anwendung der erlernten Methoden auf aktuelle und praxisbezogene Probleme in der Bildverarbeitung • Numerische Umsetzung von ausgewählten Ansätzen 		
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"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000) • Analysis 1 (MA2000) • Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Chan & Shen: Image Processing and Analysis - SIAM 2005 • Modersitzki: Flexible Algorithms for Image Registration - SIAM 2009 • Vogel: Computational Methods for Inverse Methods - SIAM 2002 		
Sprache:		
Bemerkungen:		
Frueher: Glaetten und Registrieren von Bildern		

ME4030 - Inverse Probleme bei der Bildgebung (InversProb)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 1. und 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Inverse Probleme bei der Bildgebung (Vorlesung, 2 SWS) • Inverse Probleme bei der Bildgebung (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 in inverse und schlecht gestellte Probleme, z.B. Seismologie, Impedanztomographie, Wärmeleitung) • Hadamard, schlecht konditionierte Probleme • SVD, fourierbasierte Methoden • Bildverschmierung durch Bewegungen, Out-of-Fokus, Bandbegrenzungen etc. • Bildentfaltung • Regularisierung • Iterative Regularisierungsmethoden, z.B. Landweber • Statistische Methoden: Bayes, Maximum Likelihood • Computertomographie, Magnetic Particle Imaging, Tumorwachstumssimulation 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Regularisierungsmethoden bei schlecht gestellten Problemen • Erlernen des Zusammenhangs zwischen physikalischer Messung und Signalqualität • Fähigkeit zur selbständigen Anwendung der Verfahren mit realen Daten 		
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. Thorsten Buzug 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kak and Slaney: Principles of Computerized Tomographic Imaging - SIAM Series 33, New York, 2001 • Natterer and Wübbeling: Mathematical Methods in Image Reconstruction - SIAM Monographs, New York 2001 • Bertero and Boccacci: Inverse Problems in Imaging - IoP Press, London, 2002 • Andreas Rieder: Keine Probleme mit inversen Problemen - Vieweg, Wiesbaden, 2003 • Buzug: Computed Tomography - Springer, Berlin, 2008 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

PS4620 - Ethik der Forschung (EthikMIW)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • PS4620: Ethik der Forschung (Vorlesung mit Übung oder Seminar, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftliche und ethische Implikationen der Forschung in den biomedizinischen Wissenschaften und Technologien • Wissenschaftstheoretische und wissenssoziologische Grundlagen der Naturwissenschaften • Good scientific practice • Grundbegriffe der Forschungsethik: Pflichten als Forscher, Pflichten gegenüber Kollegen • Technikkontrolle und -steuerung, Technikbewertung, Bewertung von technisch-ökologischen Risiken • Aktuelle Schwerpunkte der Forschungsethik in den biomedizinischen Wissenschaften 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wissenschaftsphilosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften • Verständnis der ethischen Dimensionen des Handelns und Entscheidens • Kenntnis der relevanten rechtlichen Regelungen in Deutschland und im Ausland • Kenntnis der aktuellen Diskussionen im Bereich der Bioethik und in der Forschungsethik • Fähigkeit zur eigenständigen ethischen Reflexion in den biomedizinischen Wissenschaften • 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. phil. Christoph Rehmann-Sutter 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung • Prof. Dr. phil. Christoph Rehmann-Sutter • Prof. Dr. med. Cornelius Borck • Prof. Dr. rer. nat. Burghard Weiss 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Daniel A. Vallero: Biomedical Ethics for Engineers. Ethics and Decision Making in Biomedical and Biosystem Engineering - Amsterdam: Elsevier 2007 • Ben Mepham: Bioethics. An Introduction for the Biosciences - Oxford: Oxford University Press 2008 • Sergio Sismondo: An introduction to science and technology studies - Chichester: Wiley-Blackwell 2010 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 		

LS4600 C - Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil C: Biophysik 1 (BiPh1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biophysik I (Vorlesung, 2 SWS) • Biophysik I (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Biomoleküle und molekulare Prozesse • Physikalische Wechselwirkungen bestimmen die Struktur von Proteinen: Coulomb- und van-der-Waals-Wechselwirkung • Grundlagen der Proteindynamik • Einführung in die Quantenmechanik anhand von Beispielen aus der Biophysik • Methoden zur Charakterisierung von Biomolekülen • Optische Spektroskopie (UV-Vis) • Infrarot-Spektroskopie (IR) • Elektron Paramagnetische Resonanz (EPR) • Mößbauer Spektroskopie • Elektronenmikroskopie • Kraftmikroskopie • Proteinkristallographie (Röntgenstrukturanalyse) • Röntgenabsorptionspektroskopie (EXAFS, XANES) • Röntgenkleinwinkelstreuung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen und Verstehen von physikalischen Phänomene in der Biologie • Beherrschen von grundlegenden Methoden zur Charakterisierung von Biomolekülen • Anwenden der Methoden durch selbstständige Vertiefung auf biologische Fragestellungen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung • Übungsaufgaben 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Physik • Prof. Dr. rer. nat. Holger Notbohm • PD Dr. rer. nat. Hauke Paulsen • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • V. Schünemann: Biophysik - Berlin: Springer 2004 • M. Daune: Molekulare Biophysik - Braunschweig: Vieweg 1997 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar.</p>		

LS4600 D - Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil D: Biophysik 2, Instrumentierung in der Biophysik (BioPh2)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Biophysik 2, Instrumentierung in der Biophysik (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 135 Stunden Selbststudium • 75 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Gutschmann 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Forschungszentrum Borstel • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Gutschmann 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen: <p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar.</p>		

ME4400 - Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung (BSSB)

Dauer: 2 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 16
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none">• Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. und 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none">• ME4000 - Bildgebende Systeme 1 (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)• ME4020 - Bildgebende Systeme 2 (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)• CS3100 - Signalverarbeitung (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)• CS3203 - Bildverarbeitung (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS)	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none">• 220 Stunden Selbststudium• 180 Stunden Präsenzstudium• 80 Stunden Prüfungsvorbereitung	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none">• Siehe Modulteile		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• Siehe Modulteile		
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. Thorsten Buzug		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none">• Institut für Signalverarbeitung• Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug• Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins• Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch		
Sprache: <ul style="list-style-type: none">• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig		

ME4400 A - Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil A: Bildgebende Systeme 1 (BS1)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Bildgebende Systeme 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Bildgebende Systeme 1 (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"> • Signal processing (recapitulation of fundamental principles in signal processing) • Mathematical methods in image reconstruction and signal processing • X-Ray (fundamental principles, quantum statistics) • Computed Tomography * devices, * current and past technology, * signal processing, * Fourier-based 2D and 3D image reconstruction, * algebraic and statistical image reconstruction, * image artifacts, * technical and clinical applications, * dose. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • This lecture gives a comprehensive overview of the main signal processing and system analysis methods in medical imaging. The basis of the reconstruction is undoubtedly mathematics. However, the beauty of e.g. computed tomography cannot be understood without a basic knowledge of X-ray physics, signal processing concepts and measurement systems. Therefore, students will be provided with a number of references to these basic disciplines as well as a brief introduction to many of the underlying principles. The main application focus of the lecture is given to computed tomography. The lecture is structured to cover the basics of signals and systems within CT, from photon statistics to modern cone-beam systems. However, without an elementary knowledge of X-ray physics, a number of the described imaging effects and artifacts cannot readily be understood. In the main part of the lecture the principles of signal processing are reviewed. This part focuses on the necessary background of computed tomography and, consequently, introducing the Fourier transform. Subsequently, a detailed overview of two-dimensional reconstruction mathematics is given as a straight forward application of the Fourier principles. Then, algebraic and statistical approaches are explained as a general tool for signal analysis and over-determined system solution. In the last lessons three-dimensional methods of CT image or volume reconstruction are reviewed. It is shown that some of the ideas are consequent extensions of the methods discussed at the beginning of the lecture. The methods described here represent the basis of a highly active field of research. 		
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. Thorsten Buzug 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • T. M. Buzug: Computed Tomography, From Photon Statistics to Modern Cone Beam CT - Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2008 • T. M. Buzug: Einführung in die Computertomographie, Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bildrekonstruktion - Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2004 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		
Bemerkungen: <p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4400 und ist nicht einzeln anrechenbar. Siehe ME4000</p>		

ME4400 B - Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil B: Bildgebende Systeme 2 (BS2)			
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4	Max. Gruppengröße: 99
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Bildgebende Systeme II (Vorlesung, 2 SWS) • Bildgebende Systeme II (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"> • Physikalische Grundlagen der Magnetresonanztomographie (kernmagnetische Resonanz, Prinzipien der Ortskodierung, Relaxationsprozesse) • Darstellung der Messung im k-Raum • Aufbau grundlegender Pulssequenzen und Rekonstruktionsverfahren • Hardwarekomponenten des Kernspintomographen, Einfluss der unterschiedlichen Komponenten und Messparameter auf das Signal-zu-Rausch-Verhältnis im Bild und die Ursachen von Artefakten und deren Erscheinungsform im Bild • Funktionelle und diffusionsgewichtete Bildgebung, Angiographie und Spektroskopie • Klinische Beispiele der MR-Bildgebung 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung der physikalischen Grundlagen der MR-Bildgebung • Erlernen des Zusammenhangs zwischen physikalischer Messung und Signalqualität • Kompetenz in der Rekonstruktion tomographischer Signale • Einen Überblick über Vor- und Nachteile der MRT haben 			
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. Martin Koch 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • Liang, Z.-P., Lauterbur, P. C.: Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Perspective - IEEE Press, New York 2000 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 			
Bemerkungen:			
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4400 und ist nicht einzeln anrechenbar.</p>			

ME4400 C - Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil C: Signalverarbeitung (SV)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Signalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS) • Signalverarbeitung (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"> • Lineare zeitinvariante Systeme • Impulsantwort • Faltung • Fouriertransformation • Übertragungsfunktion • Korrelation und Energiedichte determinierter Signale • Abtastung • Zeitdiskrete Signale und Systeme • Fouriertransformation zeitdiskreter Signale • Z-Transformation • FIR- und IIR-Filter • Blockdiagramme • Entwurf von FIR-Filtern • Diskrete Fouriertransformation (DFT) • Schnelle Fourier-Transformation (FFT) • Charakterisierung und Verarbeitung von Zufallssignalen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Am Ende der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Grundlagen der linearen Systemtheorie • Sie kennen die elementaren Begriffe der Signalverarbeitung • Sie beherrschen die Methoden zur Beschreibung und Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale and Systeme • Sie können digitale Filter entwerfen und wissen, in welchen Strukturen die Filter implementiert werden können • Sie kennen die grundlegenden Techniken zur Beschreibung und Verarbeitung zufälliger Signale 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Voraussetzung für: <ul style="list-style-type: none"> • Bildverarbeitung (CS3203) 		
Setzt voraus: <ul style="list-style-type: none"> • Analysis 1 (MA2000) 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013 • B. Girod, R. Rabenstein, and A. Stenger: Einführung in die Systemtheorie - Teubner, 3. Auflage, 2005 • K. D. Kammeyer and K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung - Teubner, 6. Auflage, 2006 		



- V. Oppenheim, R. W. Schafer, and J. R. Buck: Discrete-time signal processing - Prentice Hall, 1999
- J. G. Proakis and D. G. Manolakis: Digital Signal Processing - Prentice Hall, 4th Edition, 2007

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

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

ME4400 D - Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung: Modulteil D: Bildverarbeitung (BV)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS) • Bildverarbeitung (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, Bedeutung visueller Information • Fourier-Transformation • Abtastung und Abtasttheorem • Filterung • Bildverbesserung • Kantendetektion • Mehrfachauflösende Verfahren: Gauss- und Laplace-Pyramide, Wavelets • Prinzipien der Bildkompression • Segmentierung • Morphologische Bildverarbeitung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der zweidimensionalen Systemtheorie • Sie kennen die gängigen Verfahren zur Bildanalyse und -verbesserung • Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien in der Praxis einzusetzen 		
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"> • Signalverarbeitung (CS3100) • Analysis 1 (MA2000) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • A. K. Jain: Fundamentals of Digital Image Processing - Prentice Hall, 1989 • Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods: Digital Image Processing - Prentice Hall 2003 • Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung - Springer, Berlin 2005 • A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4400 und ist nicht einzeln anrechenbar.</p>		

ME4600 - Biophysik und Biomedizinische Optik (BBO)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
2 Semester	Jedes Wintersemester	16
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. und 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • ME4100 - Biomedizinische Optik 1 (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) • ME4120 - Biomedizinische Optik 2 (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) • LS4125 - Biophysik 1 (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) • LS4130 - Biophysik 2 (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 220 Stunden Selbststudium • 180 Stunden Präsenzstudium • 80 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Moduleile 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Moduleile 		
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"> • Forschungszentrum Borstel • Institut für Physik • Institut für Biomedizinische Optik • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • PD Dr. rer. nat. Hauke Paulsen • Prof. Dr. rer. nat. Holger Notbohm • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Gutschmann 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

ME4600 A - Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil A: Biomedizinische Optik 1 (BMO1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biomedizinische Optik 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Biomedizinische Optik 1 (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen abbildender Systeme • Fourieroptik • Laser und modernen Lichtquellen (incl. kurze/ultrakurze Pulse, Weißlicht etc) • Moderne Detektoren • Optoelektronik • Nichtlineare WW von Licht mit Materie • Mikroskopie (klassisch, LSM, nichtlin. Mikroskopie) • Plasmonische System und Nanooptik • Optische Biosensoren • Durchflusszytometrie • Optische Manipulation von Mikrostrukturen (Scissors, Tweezers, Catapulting) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen optischer Verfahren in der Biomedizin • Beherrschen von grundlegenden Methoden optischer Verfahren in der Biomedizin • Anwenden der Methoden durch selbstständige Vertiefung optischer Verfahren in der Biomedizin 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 2 (ME4120) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar.</p>		

ME4600 B - Biophysik und Biomedizinische Optik: Modulteil B: Biomedizinische Optik 2 (BMO2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik II (Vorlesung, 2 SWS) • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik II (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 45 Stunden Präsenzstudium • 40 Stunden Selbststudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung • 15 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Diffusoptische Tomographie • Optoakustik • Optische Kohärenztomographie (OCT) • In-vivo-Mikroskopie • Photodynamische Therapie (PDT) • Laserkoagulation (Theorie von Ratenprozessen etc.) • Laserablation (incl. Phasenübergänge und Ablationsdynamik) • Plasmavermittelte Chirurgie und Nanochirurgie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis moderner Verfahren der biomedizinischen Optik • Erarbeitung und Darstellung einer selbstgewählten Thematik • Experte in einem kleinem Teilbereich der Biomedizinischen Optik • Fähigkeit komplexe Sachverhalte kompakt darzustellen (mündlich und schriftlich) 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Diskussionsbeteiligung • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten • Vortrag 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 1 (ME4100) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar.</p>		

ME5500 - Projektpraktikum 1 (ProjPrak1)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 12 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. Fachsemester • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Projektpraktikum I (Block September-November) (Projektarbeit, 9 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 280 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 20 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Projektaufgabe in einem konkreten Anwendungsszenario • Dokumentation, Präsentation, Motivation in heterogenen Umgebungen • Die Projektaufgabe ist stets in heterogene und lebendige Umgebungen eingebettet mit erheblichen Ansprüchen an Kommunikation über Einbindung, Planung, Schnittstellen, Ressourcen, etc. • Hinweis: Eines der beiden Blockpraktika sollte in einem medizinischen Institut oder einer Klinik absolviert werden. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Tiefgehendes Verständnis und Realisierung ausgewählter Aspekte der Medizinischen Ingenieurwissenschaft • Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse • Fähigkeit in einer Präsentation auf besondere Zuhörerschaften oder Zeitrestriktionen einzugehen (z.B. Elevator Pitch etc.) • Projekterfahrung in konkreten Anwendungsszenarien • Ausbau der Fähigkeiten im Projektmanagement 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Ausarbeitung • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, mind. 80% • Dokumentation 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Medizintechnikunternehmen im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität • Wissenschaftliche Einrichtung im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität • Institute und Kliniken der Medizinischen Fakultät • Institute der Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen: <p>Die Praktika können auch in Betrieben der Medizintechnik außerhalb der Universität absolviert werden. Es wird empfohlen, sich um einen Platz im Ausland zu bemühen.</p> <p>Eines der beiden Blockpraktika sollte in einem medizinischen Institut oder einer Klinik absolviert werden.</p>		

ME5510 - Projektpraktikum 2 (ProjPrak2)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 12 (Typ B)
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. Fachsemester • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Projektpraktikum II (Block Dezember-Februar) (Projektarbeit, 9 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 280 Stunden Eigenständige Projektarbeit • 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 20 Stunden Schriftliche Ausarbeitung
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Projektaufgabe in einem konkreten Anwendungsszenario • Dokumentation, Präsentation, Motivation in heterogenen Umgebungen • Die Projektaufgabe ist stets in heterogene und lebendige Umgebungen eingebettet mit erheblichen Ansprüchen an Kommunikation über Einbindung, Planung, Schnittstellen, Ressourcen, etc. • Hinweis: Eines der beiden Blockpraktika sollte in einem medizinischen Institut oder einer Klinik absolviert werden. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Tiefgehendes Verständnis und Realisierung ausgewählter Aspekte der Medizinischen Ingenieurwissenschaft • Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse • Fähigkeit in einer Präsentation auf besondere Zuhörerschaften oder Zeitrestriktionen einzugehen (z.B. Elevator Pitch etc.) • Projekterfahrung in konkreten Anwendungsszenarien • Ausbau der Fähigkeiten im Projektmanagement 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Ausarbeitung • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, mind. 80% • Dokumentation 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Medizintechnikunternehmen im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität • Wissenschaftliche Einrichtung im In- oder Ausland mit obligatorischer Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in der Universität • Institute und Kliniken der Medizinischen Fakultät • Institute der Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

ME5530 - Master-Seminar Medizinische Ingenieurwissenschaft (MSMIW)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Teilnahme (mit Vortrag) an der Studierendentagung (Veranstaltung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung) • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Selbststudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Das Master-Seminar besteht aus der Pflichtteilnahme an der Studierendenkonferenz, bei der jede/r Studierende einen Vortrag in englischer Sprache über das absolvierte Projektpraktikum hält. Dabei wird eine aktive Teilnahme aller Studierenden des jeweiligen Semesters an der wissenschaftlichen Diskussion erwartet. • Da die Inhalte der Präsentation die Ergebnisse mindestens eines der Projektpraktikawiderspiegeln soll, wird der/die Studierende von der ausübenden Dozentin bzw. dem ausübenden Dozenten des jeweiligen Projektpraktikums betreut, dessen Ergebnisse vorgestellt werden. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erfahrung in der gründlichen Aufarbeitung eines wissenschaftlichen Themas • Sie können ein wiss. komplexes Gebiet überblicksmäßig und zusammenhängend in einem Vortrag darstellen. • Erfahrung in wissenschaftlichen Diskussionen • Fähigkeit in wissenschaftlichen Vorträgen kompetent zu fragen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag • Seminararbeit 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institute der Naturwissenschaften • Institute und Kliniken der Medizinischen Fakultät • Institute der Informatik 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		

ME5990 - Masterarbeit Medizinische Ingenieurwissenschaft (MAMIW)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Semester	30
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 4. Fachsemester • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit dem Betreuer und Kolloquium zur Masterarbeit (Teamarbeit, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 870 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Notwendige Vertiefungen im gewählten Themenbereich sind hier im Selbststudium durchzuführen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können ein komplexes wissenschaftliches Problem mit den Mitteln ihres Faches lösen. • Erfahrung in der Erstellung einer anspruchsvollen wissenschaftlichen Arbeit in vorgegebener Zeit • Experte auf einem Spezialgebiet • Erfahrung im Studium wissenschaftlicher Originalliteratur • Vortragserfahrung 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag • Schriftliche Ausarbeitung 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institute und Kliniken der Universität zu Lübeck 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • wird individuell ausgewählt: 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Abschlussarbeit auf Deutsch oder Englisch möglich 		

MZ4300 - Klinische Medizin 1 (KM1)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3	40
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeinchirurgie, Chirurgie des Bewegungsapparates (Orthopädie, Unfallchirurgie), Urologie, Kinderchirurgie (Vorlesung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der allgemeinen, viszeralen, Thorax- und Gefäßchirurgie, der Urologie, der Traumatologie, Orthopädie und der Kinderchirurgie • Grundlagen des chirurgischen Wundmanagements • Anwendung von medizintechnischen Verfahren und deren Wechselwirkung zum Patienten • Implementierung medizintechnischer Verfahren in die klinischen Prozesse von Diagnostik und Therapie 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen chirurgischen Erkrankungen und deren Behandlungsprinzipien • Verständnis von chirurgischen Komplikationen und deren Management • Kenntnisse der Wechselwirkung zwischen medizintechnischen Verfahren und patientenorientierter Anwendung 			
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"> • PD Dr. med. Markus Kleemann 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Klinik für Orthopädie • Klinik für Kinderchirurgie • Klinik für Urologie • Klinik für Allgemeine Chirurgie • PD Dr. med. Markus Kleemann • PD Dr. med. Arndt P. Schulz • PD Dr. med. Martin Kaiser • Dr. med. Jens Cordes • Prof. Dr. med. Martin Russlies 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • Müller: Chirurgie für Studium und Praxis 2006/07 - Medizinische Verlags- und Informationsdienste.Breisach • Helmut Rössler, Wolfgang Rüter, Jörn Steinhagen: Orthopädie und Unfallchirurgie - StudentConsult (Broschiert). Urban & Fischer , 19. aktualis. u. erw. Auflage 2005 .ISBN-10: 343744445X • Mow, Huiskes: Basic orthopaedic biomechanics & mechano-biology • Ertan Mayatepek: Lehrbuch Pädiatrie, Urban & Fischer bei Elsevier, 2007 • Hautmann/Huland: Urologie, Springerverlag • Jocham/Miller: Praxis der Urologie, Thiemeverlag • Brinckmann, Frobin, Leivseth: Orthopädische Biomechanik 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab vor dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um das Modul Medizinisches Anwendungsfach 1.</p>			



MZ4320 - Klinische Medizin 2 (MZ2)			
Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3	40
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • HNO, Neurochirurgie, Augenheilkunde, Kieferchirurgie (Vorlesung, 2 SWS) • MZ4320 A - Berufsfelderkundung Medizin 1 (Vorlesung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendungen der Medizintechnik in der Augen-, HNO-Heilkunde, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Neurochirurgie • Anwendung von medizintechnischen Verfahren und deren Wechselwirkung zum Patienten • Implementierung medizintechnischer Verfahren in die klinischen Prozesse von Diagnostik und Therapie 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen kopfchirurgischen Erkrankungen und deren Behandlungsprinzipien • Kenntnisse der Wechselwirkung zwischen medizintechnischen Verfahren und patientenorientierter Anwendung 			
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"> • Dr. med. Sabrina Heinrichs 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Anatomie • Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie • Klinik für Neurochirurgie • Klinik für Augenheilkunde • Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. med. Jürgen Westermann 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • Berghaus: Duale Reihe HNO • Theissing: Praktische HNO-Lehre, Thieme-Verlag • Howaldt/Schmelzeisen: Einführung in die Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie - Verlag Urban und Fischer • Schwenzer/Ehrenfeld: Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde - Thieme-Verlag, Stuttgart • Moskopp/Wassmann: Neurochirurgie - Schattauer-Verlag • Kampik: Laserjahrbuch der Augenheilkunde - Biermann-Verlag • Lang: Augenheilkunde verstehen, lernen und anwenden - Thieme-Verlag 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium vor dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um das Modul Medizinisches Anwendungsfach 2.</p>			

MZ4320 A - Modulteil: Veranstaltung Berufsfelderkundung Medizin 1 (Erkundung1)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 1
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Berufsfelderkundung Medizin Teil 1 (Vorlesung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 25 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die verschiedenen Kliniken auf dem Campus • Grundzüge der klinischen Untersuchung • Zusammenarbeit von Ärzten und Physiotherapeuten • Klinik aus Sicht chirurgischer Fächer 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Einblick in klinische Aufgaben und Bereiche • Verständnis für medizintechnische Anforderungsprofile 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Anatomie • Prof. Dr. med. Jürgen Westermann 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

MZ4340 - Klinische Medizin 3 (MZ3)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	3	40
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Herzchirurgie, Kardiologie, Nephrologie (Vorlesung, 2 SWS) • MZ4340 A - Modulteil: Veranstaltung Berufsfelderkundung Medizin 2 (Vorlesung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 40 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Herzchirurgie, Kardiologie, Kreislaulabor, Pneumologie, Nephrologie • Einsatz medizintechnischer Geräte bei extrakorporaler Zirkulation (z.B. Dialyse/Hämofiltrationsverfahren, Herz-Lungen-Maschine, mechanische Kreislaufunterstützung und Beatmung) • Aufbau und Regulation des Herz-Kreislaufsystems inkl. Flüssigkeitshomöostase und Atmung • Anwendung von medizintechnischen Verfahren und deren Wechselwirkung zum Patienten • Implementierung medizintechnischer Verfahren in die klinischen Prozesse von Diagnostik und Therapie 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen Erkrankungen des Herz-Kreislauf-, des respiratorischen und nephrologischen Systems sowie deren Behandlungsprinzipien mit dem besonderen Schwerpunkt Organüberwachung und -ersatzverfahren • Kenntnisse der Wechselwirkung zwischen medizintechnischen Verfahren und patientenorientierter Anwendung 			
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"> • Dr. med. Daniel Drömann 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Klinik III • Institut für Anatomie • Medizinische Klinik I • Medizinische Klinik II • Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie 			
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. med. Daniel Drömann • Dr. med. Henning Jansen • PD Dr. med. Kai Mortensen • PD Dr. med. Michael Reppel • PD Dr. med. Markus Meier • Dr. med. Jan Ketel • PD Dr. med. Thorsten Hanke • Prof. Dr. med. Stefan Klotz • Dr. rer. hum. biol. Michael Scharfschwerdt 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab vor dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um das Modul Medizinisches Anwendungsfach 3.</p>			

MZ4340 A - Modulteil: Veranstaltung Berufsfelderkundung Medizin 2 (Erkundung2)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 1
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Berufsfelderkundung Medizin Teil 2 (Vorlesung, 1 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 0 Stunden
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Klinik aus internistischer Sicht • Klinik und Pathologie • Klinik und Mikrobiologie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für klinische Abläufe 		
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. med. Jürgen Westermann 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Anatomie 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

PS5520 - Wissenschaftliches Publizieren (WP)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	3
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Theoretischer Teil siehe Modulteil PS4610B (Vorlesung, 1 SWS) • Praktischer Teil (als Studierendentagung) (Veranstaltung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung • 30 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse wissenschaftlicher Texte und Anleitung zu deren Präsentation • Planung, Aufbau und schließlich Erstellung umfangreicher wissenschaftlicher Arbeiten (Masterthesis etc.) • Anfertigung eines Projektantrages • Anfertigung und Präsentation eines wissenschaftlichen Posters in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse der Projektpraktika (im Rahmen der Studierendentagung) • Anfertigung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung in englischer Sprache auf Basis der Ergebnisse der Projektpraktika (im Rahmen der Studierendentagung) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis und Analyse der logischen und formalen Struktur wissenschaftlicher Publikationen. Analyse einer vorgegebenen Originalpublikation. Kenntnis über den Peer-review Prozess von Publikationen. • Kompetenz zur Abfassung umfangreicher wissenschaftlicher Arbeiten: Planung, Aufbau, Durchführung. • Formaler Aufbau und didaktische Kriterien wissenschaftlicher Poster. Erfahrung in der Präsentation eines Posters auf der Basis vorgegebener Daten. • Wissen über die Erstellung von Projektanträgen und in die Einwerbung von Forschungsmitteln. Erfahrung durch Anfertigung eines fiktiven Drittmittelantrags aufgrund vorgegebener Vorarbeiten und eines Forschungsziels. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Veröffentlichung • Vortrag • Seminararbeit • Poster • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten • Diskussionsbeteiligung 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Molekulare Medizin • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug • Prof. Dr. rer. nat. Georg Sczakiel 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen:		
<p>In dem Teil PS4610B ist die Teilnahme an den Übungen und der angebotenen Klausur für MIW-Studierende nicht verpflichtend.</p> <p>Der/die asugebende Dozent/in des jeweiligen Projektpraktikums betreut die Arbeit des praktischen Teils im Rahmen der Studierendentagung.</p>		

CS4250 - Computer Vision (CompVision)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 1. oder 2. Fachsemester • Master Medieninformatik SJ14 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Pflicht), Bildgebende Systeme, 2. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 2. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Computer Vision (Vorlesung, 2 SWS) • Computer Vision (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 in das biologische und künstliche Sehen • Sensoren, Kameras und optische Abbildungen • Kamera-Kalibrierung • Tiefen- und Stereo-Sehen, 3D-Kameras • Bildmerkmale: Kanten, intrinsische Dimension, Hough-Transformierte, Fourier-Deskriptoren, Snakes • Bewegungsschätzung und optischer Fluss • Objekterkennung • Beispielanwendungen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen die Grundlagen des künstlichen Sehens • Die Studierenden wissen, wie Kamerasysteme aufgebaut und kalibriert werden • Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Merkmalsextraktion und Bewegungsschätzung • Die Studierenden wissen, welche Art von Problemen mit künstlichem Sehen gelöst werden können und kennen Beispiele dazu 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neuro- und Bioinformatik • Prof. Dr.-Ing. Erhardt Barth 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Richard Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications - Springer, Boston, 2011 • David Forsyth and Jean Ponce: Computer Vision: A Modern Approach - Prentice Hall, 2003 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

CS4270 - Medizinische Robotik (MedRob)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Robotik (Vorlesung, 2 SWS) • Medizinische Robotik Übung (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"> • s. Moduleile 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • s. Moduleile 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Robotik und Kognitive Systeme • Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • J. -C. Latombe: Robot Motion Planning - Dordrecht: Kluwer 1990 • J.J. Craig: Introduction to Robotics - Pearson Prentice Hall 2002 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		

CS4330 - Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (BAVIS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	99
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 2. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (Vorlesung, 2 SWS) • Bildanalyse und Visualisierung in Diagnostik und Therapie (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Methoden und Algorithmen zur Analyse und Visualisierung medizinischer Bilddaten unter Einbeziehung aktueller Forschungsarbeiten im Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung. Im Einzelnen werden folgende Methoden und Algorithmen vorgestellt: • Segmentierung multispektraler Bilddaten • Live-Wire-Segmentierung • Segmentierung mit aktiven Konturmodellen und deformierbaren Modellen • Level-Set-Segmentierung • Statistische Formmodelle • Grundlagen der Bildregistrierung • Atlasbasierte Segmentierung und Bewegungsfeldschätzung mittels nicht-linearer Registrierung • Visualisierungstechniken in der Medizin • 3D-Visualisierungsmethoden: Ray Casting, Volume Rendering etc. • Haptische 3D-Interaktionen in virtuellen Körpern • Virtual Reality Techniken mit medizinischen Beispielanwendungen 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse aus der Medizinischen Bildanalyse und Visualisierung • Kenntnis der einzelnen Schritte der Mustererkennung • Verständnis der zugrundeliegenden Algorithmen • Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren zu einer Problemstellung • Umsetzung der Methoden • Anwendung auf praxisrelevante Fragestellungen • Übersicht über den Anwendungsbereich der Medizinischen Bildverarbeitung anhand vieler Beispiele • Fähigkeit zur Kommunikation und Verarbeitung medizinischer Bilddaten 			
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"> • Medizinische Bild- und Signalverarbeitung 1 (CS3310-INF) 			
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 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung - 2. Auflage, Vieweg u. Teubner 2009 • T. Lehmann: Handbuch der Medizinischen Informatik - München: Hanser 2005 • M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis and Machine Vision - 2nd edition. Pacific Grove: PWS Publishing 1998 			



- B. Preim, D. Bartz: Visualization in Medicine - Elsevier, 2007

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

Dieses Modul hieß früher "Bildanalyse- und Erkennungssysteme in Diagnostik und Therapie"

CS5170 - Hardware/Software Co-Design (HWSWCod)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Informatik SJ14 (Pflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 1. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 4. oder 6. Fachsemester • Master Medieninformatik SJ14 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Parallele und Verteilte Systemarchitekturen, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Schwerpunktfach Software Systems Engineering, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Hardware/Software Co-Design (Vorlesung, 2 SWS) • Hardware/Software Co-Design (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"> • Stufen und Phasen des Systementwurfs • Zielarchitekturen für Hw/Sw-Systeme • Systementwurf und -modellierung • Systemsynthese • Algorithmen zur Ablaufplanung • Systempartitionierung • Algorithmen zur Systempartitionierung • Entwurfssysteme • Leistungsanalyse / Schätzung der Entwurfsqualität • Systementwurf und Spezifikation mit SystemC • Anwendungsbeispiele 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum Entwurf und zur Hardware-Software-Partitionierung einer Anwendung für eine gegebene Plattform • Beherrschen von Verfahren und Algorithmen zur automatisierten Systempartitionierung • Kenntnis von Leistungsmetriken zur Analyse von Hardware- und Softwarekomponenten • Grundkenntnisse der Systemmodellierung und -simulation mit SystemC 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Technische Informatik • Prof. Dr.-Ing. Erik Maehle 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Staunstrup, J.: Hardware/Software Co-Design: Principles and Practice - Springer US, 2010 • Teich, J., Haubelt, C.: Digital Hardware/Software-Systeme. Synthese und Optimierung - Berlin: Springer 2007 • Mayer-Lindenberg, F.: Dedicated Digital Processors: Methods in Hardware/Software Co-design - New York: Wiley & Sons 2004 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

CS5260 - Digitale Sprach- und Audiosignalverarbeitung (SprachAudi)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Sprach- und Audiosignalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS) • Digitale Sprach- und Audiosignalverarbeitung (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"> • Spracherzeugung und Hören beim Menschen • Spektralanalyse • Sprachtraktmodell • Lineare Prädiktion • Codierung im Zeit- und Frequenzbereich • Sprachsynthese • Geräuschreduktion und Echokompensation • Quellen-Lokalisation und räumliche Wiedergabe • Grundzüge der automatischen Spracherkennung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Am Ende der Lehrveranstaltung haben die Studierenden gute Kenntnisse in den theoretischen Grundlagen von Spracherzeugung, Filterung und Erkennung. • Sie haben grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der statistischen Modellierung. • Sie kennen die Prinzipien der Sprachcodierung. • Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge zwischen Sprachsignalanalyse, Signalverarbeitung und akustischer Wahrnehmung zu verstehen. 		
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. Alfred Mertins 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • P. Vary, U. Heute, W. Hess: Digitale Sprachsignalverarbeitung - Stuttgart: Teubner 1998 • L. Rabiner and B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition - Upper Saddle River: Prentice Hall 1993 • Y. Huang and J. Benesty (Eds.): Audio Signal Processing for Next-Generation Multimedia Communication Systems - Boston: Kluwer Academic Publishers 2004 • J. O. Heller, J. L. Hansen, J. G. Proakis: Discrete-Time Processing of Speech Signals - IEEE Press 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

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

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 3. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Intelligente Eingebettete Systeme, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (Vorlesung, 2 SWS) • Ausgewählte Methoden der Signalanalyse und -verbesserung (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"> • Grundzüge der statistischen Signalanalyse und der linearen Optimalfilter • Adaptive Filter • Grundzüge der Multiraten-Signalverarbeitung • Anwendungen in der Verbesserung/Restauration ein- und zweidimensionaler Signale 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Systemtheorie auf statistische Signale • Erarbeitung der Grundlagen adaptiver Systeme • Erweiterung auf Multiraten-Signalverarbeitung • Kennenlernen von verschiedenen Anwendungen nichtlinearer, adaptiver Signalverarbeitungskonzepte • Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, eigenständig statistische Signale zu beschreiben und zu verarbeiten. • Sie sind in der Lage, lineare Optimalfilter und nichtlineare Signalverbesserungstechniken eigenständig zu entwerfen bzw. anzuwenden. 		
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. Alfred Mertins 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013 • S. Haykin: Adaptive Filter Theory - Prentice Hall, 1995 • J. G. Proakis, C. M. Rader, F. Ling, and C. L. Nikias: Advanced Digital Signal Processing - New York: Macmillan 1992 		
Sprache:		

ME4040 - Quantenphysik der medizinischen Diagnostik und Therapie (QDT)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Unregelmäßig	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, 2. oder 3. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Quantenphysik der medizinischen Diagnostik und Therapie (Vorlesung, 2 SWS) • Quantenphysik der medizinischen Diagnostik und Therapie (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 der Quantenmechanik, Schrödinger-Gleichung • Wellenmechanik und Fouriertransformation • Einfache Potentialsysteme, Tunneleffekt, Unschärferelation • Drehimpuls, Zentralpotential und Näherungsmethoden • Detektorprinzipien und Quantenstatistik der Röntgenbildgebung • Magnetresonanztomographie • IR-Bildgebung mit QWIP-Technologie • Positronen-Emissions-Tomographie und SPECT • Wechselwirkung zwischen Strahlungsfeld und Materie • Anwendung in der Gamma-Strahlentherapie • Anwendung in der Elektronen-, Protonen- und Ionentherapie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen grundlegender quantenmechanischer Prinzipien • Vertiefung in der Anwendung der Fouriertransformation • Verständnis quantenmechanischer Prozesse in Anwendungen der Medizintechnik 		
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. Thorsten Buzug 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

ME5050 - Biophysik ionisierender Strahlen und Strahlenschutz (StrahlenS)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Bildgebende Systeme, Signal- und Bildverarbeitung, 1. oder 2. Fachsemester • Master MLS (Pflicht), Life Sciences, 1. oder 2. Fachsemester • Bachelor MIW SJ14 (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biophysik ionisierender Strahlen und Strahlenschutz (Vorlesung, 2 SWS) • Biophysik ionisierender Strahlen und Strahlenschutz (Praktikum, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Präsenzstudium • 45 Stunden Selbststudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Physik ionisierender Strahlung, Grundlagender Dosimetrie ionisierender Strahlung • Methoden der Messung ionisierender Strahlung • Grundlagen der Physik der Röntgeneräte und Störstrahler • Biologische Wirkung ionisierender Strahlung • Medizinischer Strahlenschutz und Strahlenschutzsicherheit • Baulicher und apparativer Strahlenschutz • Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen • Applikation von offenen radioaktiven Stoffen • Strahlenschutzrecht 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb der Strahlenschutzfachkunde nach StrSchV und RÖV • Beurteilungskompetenz für Gefahrenpotentiale basierend auf ionisierender Strahlung • Handlungssicherer Umgang mit offenen Strahlungsquellen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung und dem Praktikum, jeweils mind. 90% • Klausur 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Christian Schmidt 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Isotopenlaboratorium der Sektion Naturwissenschaften • Prof. Dr. rer. nat. Christian Schmidt • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • Dipl.-Ing. Henning Schönwald • N.N. 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Der Modulschein wird je nach Studiengang unbenotet (MLS) oder benotet (MIW) ausgestellt. Zusätzlich kann bei entsprechender Prüfungsleistung die Fachkunde nach der Strahlenschutz- und Röntgenverordnung bescheinigt werden.</p>		

CS4440 - Molekulare Bioinformatik (MolBioInfo)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester • Master MLS (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 1. Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, 1. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Bioinformatik (Vorlesung, 2 SWS) • Molekulare Bioinformatik (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"> • Auswertung von Daten zur Genexpression und Sequenzvariation • Fortgeschrittener Umgang mit biologischen Datenbanken (Sequenz, Motif, Struktur, Regulation, Interaktion) • Auswahl und Nutzung von Software in der Bioinformatik • phylogenetische Bäume • Bestimmung von Sequenzmotiven 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis probabilistischer Modellierung und deren Umsetzung in gängigen Algorithmen • Nutzung und Design molekular-biologischer Datenbanken • Zusammenarbeit von Lebens- mit Computerwissenschaftlern 		
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"> • Einführung in die Bioinformatik (CS1400) 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Institut für Neuro- und Bioinformatik • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Martinetz • MitarbeiterInnen des Instituts 		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • M. S. Waterman: Introduction to Computational Biology - London: Chapman and Hall 1995 • P. Baldi, S. Brunak: Bioinformatics. The machine learning - Cambridge, MA: The MIT-Press 1998 • R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchison: Biological sequence analysis. Probabilistic models - Cambridge, MA: Cambridge University Press • J. Setubal, J. Meidanis: Introduction to computational molecular - Pacific Grove: PWS Publishing Company • D. M. Mount: Bioinformatics - Sequence and Genome - New York: Cold Spring Harbor Press 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen: CS4440 ist für Master MLS Modulteil B vom Modul LS4060 und liefert 5 ECTS.		

LS5710 - Moleküldynamik (MD)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Moleküldynamik (Vorlesung, 2 SWS) • Moleküldynamik Übungen (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 45 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 35 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Energiehyperfläche: Koordinatendarstellung, Grundzustand, Übergangszustände (Sattelpunkte), Molekülschwingungen, Minimierungsverfahren, Moleküldynamik • Grundbegriffe der Quantenmechanik: Wellenfunktionen und Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Wasserstoffmolekül • Kraftfelder: Streckung, Biegung, Torsion, van der Waals-Kräfte, Typen von Kraftfeldern • Verfahren zur Berechnung der Elektronischen Struktur: Born-Oppenheimer-Näherung, Separation der Vielteilchen-Wellenfunktion in Einteilchenfunktionen (Orbitale), Basissätze, Hartree-Fock-Verfahren, Dichtefunktionaltheorie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen von Kraftfeldmodellen und quantenchemischen Verfahren • Einblick in die theoretische Moleküldynamik • Ausbau der physikalischen Modellbildungskompetenz 		
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"> • Biophysik 1 (LS4700) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Physik • PD Dr. rer. nat. Hauke Paulsen • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Andrew R Leach: Molecular Modelling: Principles and Applications - Prentice Hall, 2nd edition 2001 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

LS5720 - Einzelmolekülmethoden (EinzelStr)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • LS4020 C: Einzelmolekülmethoden (Vorlesung, 2 SWS) • Seminar Einzelmolekülmethoden (Seminar, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Modul LS4020 C 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Fluoreszenzspektroskopie einzelner Biomoleküle • Einblick in die Strukturen der Forschungslandschaft 		
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"> • Einführung in die Biophysik (LS2200) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Physik • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

MA1600 - Biostatistik 1 (BioStat1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Informatik SJ14 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Pflicht), Vertiefungsblock Stochastik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester • Bachelor MLS (Pflicht), Life Sciences, 6. Fachsemester • Bachelor MIW (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik SJ14 (Pflicht), Medizinische Informatik, 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Biostatistik 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"> • Deskriptive Statistik • Wahrscheinlichkeitstheorie, u.a. Zufallsvariable, Dichte, Verteilungsfunktion • Normalverteilung • Diagnostische Tests, Referenzbereiche, Normbereiche, Variationskoeffizient • Statistisches Testen • Fallzahlplanung • Konfidenzintervalle • Spezielle statistische Tests I • Spezielle statistische Tests II • Varianzanalyse (Einfachklassifikation) • Lineare Regression • Klinische Studien 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung der wichtigsten Verfahren der deskriptiven Statistik • Grundverständnis für die Ansätze zum Schätzen und Testen • Anwendung elementarer statistischer Test- und Schätzverfahren 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Biostatistik 2 (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"> • Matthias Rudolf, Wiltrud Kuhlisch: Biostatistik: Eine Einführung für Biowissenschaftler - ISBN-13 9783827372697 		
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.

MA5630 - Systembiologie (SysBio)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Unregelmäßig	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester • Master Informatik (Wahl), Anwendungsfach Bioinformatik, Beliebiges Fachsemester • Master MML (Wahl), Informatik, Beliebiges Fachsemester • Master MML (Wahl), Life Sciences, Beliebiges Fachsemester • Master MML (Wahl), Mathematik, Beliebiges Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Systembiologie (Vorlesung, 2 SWS) • Systembiologie (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"> • Kinetische Modellierung enzymatischer und metabolischer Reaktionen • Signaltransduktion und regulatorische Motive • Biologische Oszillatoren und Zellzyklus • Genexpression und Methoden ihrer Modellierung • Regulatorische Motive und komplexe Graphen • Stochastische Systeme und Parametervariabilität • Quasispezies und Hyperzyklen • Boolesche und NK-Modelle, Robustheit • Grundlagen der Statistischen Physik und Thermodynamik • Evolutionäre Dynamik und Optimalität • Struktur experimenteller Methoden und Daten • Parameterschätzung und Observabilität • Medikationssubstanzsuche und Systems Medicine 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Zielsetzung der Systembiologie • Sichere Kenntnis der zentralen mathematischen Methoden • Überblick über fortgeschrittene Modellansätze • Kritische Reflexion der methodischen Grenzen der Systembiologie 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
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"> • Klipp, Liebermeister, Wierling, Kowald, Lehrach, Herwig: Systems Biology - Wiley 2009 • Uri Alon: An Introduction to Systems Biology - Chapman and Hall 2003 • Martin Nowak: Evolutionary Dynamics - Belknap/Harvard Press 2006 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

ME4130 - Laserphysik (LaPhy)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Semester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none">• Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. oder 2. Fachsemester		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Laserphysik (Vorlesung, 2 SWS)• Übung Laserphysik (Übung, 1 SWS)	Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none">• 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung• 45 Stunden Präsenzstudium• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung	
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none">• Absorption, spontane und stimulierte Emission, sättigbare Absorption• Laserprinzip und Resonatoren• Kinetik des Laserprozesses, Laserratengleichungen• Relaxationsschwingungen, Güteschaltung, Modenkopplung• Erzeugung ultrakurzer Laserpulse (Kerr-Effekt, SESAM, Dispersion, CPA, chirped mirrors)• Gas- und Halbleiter• Festkörper-, Faser- und Scheibenlaser• Abstimmbare Laser (vibronische Festkörperlaser, Farbstofflaser)• fs-Ultrakurzpuls laser• Techniken zur Frequenzkonversion, Nichtlineare Effekte, Photonische Kristalle, Ramaneffekt		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• Verständnis der physikalischen Grundlagen des Laser; Kenntnis der wichtigsten Lasertypen und deren Anwendung		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none">• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none">• Institut für Biomedizinische Optik• Dr. rer. nat. Ralf Brinkmann		
Sprache: <ul style="list-style-type: none">• Wird nur auf Deutsch angeboten		

ME4140 - Mechanismen der Photobiologie und Photomedizin (MPP)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4	8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mechanismen der Photobiologie und Photomedizin (Vorlesung, 2 SWS) • Mechanismen der Photobiologie und Photomedizin (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 60 Stunden Präsenzstudium • 35 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung) • 25 Stunden Schriftliche Ausarbeitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen photochemisch induzierter biologischer Abläufe • Grundtypen photochemischer Prozesse • Chromophor-vermittelte selektive Phototherapie • Gezielter Einsatz photochemischer Reaktionen in der Medizin wie Fluoreszenzdiagnose, Phototherapie, Photochemotherapie und photodynamische Therapie • Laborversuche zur antimikrobiellen photodynamischen Therapie 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Mechanismen photochemisch induzierter biologischer Prozesse • Grundlegende Kenntnis der Einsatzmöglichkeit photochemischer Reaktionen für die Diagnose und Therapie • Praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der experimentellen photodynamischen Therapie 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. nat. Heyke Diddens-Tschoeke 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Dr. rer. nat. Heyke Diddens-Tschoeke 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
Blockveranstaltung 1 Woche täglich ganztägig			

ME4141 - Augenoptik des Menschen und ophthalmologische Instrumente (AMOI)

Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester • Bachelor MIW SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. oder 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:	Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Augenoptisches System des Menschen (Vorlesung, 1 SWS) • Bau und Funktion von optischen ophthalmologischen Instrumenten (Übung, 2 SWS) 	<ul style="list-style-type: none"> • 50 Stunden Selbststudium • 40 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der geometrischen und wellenoptischen Vorgänge am menschlichen Auge. • Demonstrationen und Laborübungen mit optischen Aufbauten und ophthalmologischen Instrumenten. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender optischer Mechanismen für die Bildentstehung und den Sehvorgang am Auge. • Grundlegende Kenntnisse der Einsatzmöglichkeit optischer Systeme und Instrumente für die Diagnose und Therapie von Augenkrankheiten. • Praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der bio-optischen Bildgebung, der Frontkammermikroskopie und der Ophthalmoskopie. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag und schriftliche Ausarbeitung • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. nat. Fred Reinholz 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Dr. rer. nat. Fred Reinholz 		
Sprache:		
Bemerkungen:		
Blockveranstaltung 1 Woche täglich ganztägig		

ME4150 - Moderne Optische Verfahren 1 (ModOptVer1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4	12
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Optische Verfahren 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Moderne Optische Verfahren 1 (Praktikum, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 45 Stunden Schriftliche Ausarbeitung • 30 Stunden Selbststudium • 30 Stunden Präsenzstudium • 15 Stunden Gruppenarbeit 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • V: Geometrische Optik, Wellenoptik & Fourieroptik des Mikroskops • P: Apertur und Auflösung am Mikroskop, Interferenz und Beugung, Fouriertransformation an opt. Bank • V Visualisierung von Phasenobjekten, kohärente Filterung • P Filterung an opt. Bank, Phasenkontrast, DIC, Michelson Interferometer • V: Photophysik organischer Farbstoffe, Fluoreszenzmikroskopie, Physikal. Grundlagen der Fluoreszenzdurchflußzytometrie • P: Fluoreszenzspektroskopie, Filtersätze, Farbstoffe, Ausbleichen, FACS • V: Konfokalmikroskopie & Mehrphotonenmikroskopie • P: LSM und 2-Photonenmikroskop • V/P: Grundlagen der Zellchirurgie mit fokussierten Laserpulsen • V/P: Zellchirurgie über Nanopartikel- und Chromophor-assistierte Targeting 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis und Anwendungsgeschick in gängigen modernen mikroskopischen Verfahren • Kenntnis und Erlernen der Anwendung gängiger moderne Manipulationsverfahren auf zellulärer Ebene 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Ausarbeitung 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Anatomie • Institut für Biomedizinische Optik • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel • Prof. Dr. med. Andreas Gebert • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			

ME4160 - Moderne Optische Verfahren 2 (ModOptVer2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Optische Verfahren 2 (Vorlesung, 3 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Theorie der mikroskopischen Abbildung: von geometr. Optik über Fourieroptik zur quantenmechanischen Beschreibung für Raumwinkel bis 4p • Ermittlung und Darstellung von Phaseninformation in der Mikroskopie: Dunkelfeld, Phasenkontrast, DIC, Hoffman Kontrast, PlasDIC, Generalisierter Phasenkontrast, Quantitativer Phasenkontrast durch OCT, Holografie, phase-shifting Interferometrie • Marker- und Targetingtechniken: Chromophore, Fluoreszenzfarbstoffe, Reportergene der GFP Familie und Luciferasen, Quantum Dots, Molecular Beacons, Nanogold • Moderne Mikroskopieverfahren: FRET, TIRF, strukturierte Beleuchtung • Nichtlineare Mikroskopie, Bildgebung und Schadensschwellen: Multiphotonanregung, 2nd Harmonic, CARS, STED und verwandte Techniken • Bildaufbau-, verbesserungs-, und analysetechniken: Dekonvolution, Adaptive Optik, 3D-Stacks, Fortgeschrittene Spektralanalyse • Optische Verfahren in der Analytik: Flow Cytometrie, Fluoreszenz-aktivierte Zellsortierung (FACS), DNA- und Proteinchips, fasergestützte Sensorik • Fortgeschrittene Verfahren multifokaler optischer Manipulation mit Laserpinzetten 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen modernster Verfahren der Mikroskopie, Spektroskopie, Analytik und optischen Manipulation 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Anatomie • Institut für Biomedizinische Optik • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann • Prof. Dr. med. Andreas Gebert • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

ME4170 - Mechanismen laserinduzierter Gewebseffekte (MechLasGew)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Mechanismen der laserbasierten Gewebe- und Zellchirurgie (Vorlesung, 2 SWS) • Übungen zur Vorlesung "Physikalische Mechanismen der laserbasierten Gewebe- und Zellchirurgie" (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Anwendungen der Laserchirurgie und historischer Überblick • Aufbau und Eigenschaften von Zellen und Gewebe von Relevanz für Laserchirurgie • Lineare thermomechanische Antwort auf gepulste Laserstrahlung • Thermodynamik und Kinetik von Phasenübergängen • Dynamik des primären und sekundären Materialauswurfs • Ablationsmodelle • UV und IR Ablation • Ablation in Flüssigkeitsumgebung • Modelle zur Plasmabildung in Wasser und biologischem Gewebe • Plasmabildung bei Energien oberhalb der Schwelle • Chemische, thermische und mechanische Plasmaeffekte • Kontrolle von Präzision, Effizienz und Nebenwirkungen bei verschiedenen laserchirurgischen Anwendung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der Laserchirurgie via linearer und nichtlinearer Lichtabsorption • Erarbeitung und Darstellung einer selbstgewählten Thematik • Experte in einem kleinem Teilbereich der Biomedizinischen Optik • Fähigkeit komplexe Sachverhalte kompakt darzustellen (mündlich und schriftlich) 		
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. Alfred Vogel 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		

ME4180 - Bildgebende optische Diagnostik (BOD)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Bildgebende optische Diagnostik (Vorlesung, 2 SWS) • Seminar Bildgebende optische Diagnostik (Seminar, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 75 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick, historische Einführung • Fluoreszenzbildgebung • Gewebespektroskopie • Optoakustische Bildgebung • Optische Kohärenztomographie (OCT) Einführung und Theorie • Time-domain OCT • Fourier-domain OCT • OCT mit funktionellem Kontrast • Medizinische Anwendungen der OCT • konfokale In-vivo-Mikroskopie • Multiphotonen-Mikroskopie • Anwendungen der In-vivo-Mikroskopie • Verwandte Verfahren (THz etc.) • Vergleich mit nichtoptischen Bildgebungsverfahren 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen und Anwendungen der optischen Diagnostik in der Medizin • Erarbeitung und Darstellung einer selbstgewählten Thematik • Experte in einem kleinem Teilbereich der Biomedizinischen Optik • Fähigkeit komplexe Sachverhalte kompakt darzustellen (mündlich und schriftlich) 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag • Schriftliche Ausarbeitung • Diskussionsbeteiligung 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 1 (ME4100) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		

ME4190 - Zellmanipulation mit optischen Methoden (ZOM)			
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4	Max. Gruppengröße: 8
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Vertiefung), Biophysik und Biomedizinische Optik, 1. Fachsemester • Master MIW SJ14 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Zellmanipulation mit optischen Methoden (Vorlesung, 2 SWS) • Zellmanipulation mit optischen Methoden (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 50 Stunden Selbststudium • 40 Stunden Präsenzstudium • 30 Stunden Prüfungsvorbereitung 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen photothermisch und photochemisch induzierter Effekte auf biologisches Gewebe. • Laborversuche zur Zellelimination mit laserbestrahlten Goldnanopartikeln. 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Mechanismen photothermisch und photochemisch induzierter biologischer Prozesse. • Grundlegende Kenntnisse der Einsatzmöglichkeit optischer Nanotechnologien fuer die Diagnose und Therapie. • Praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der experimentellen Phototherapie. 			
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:			
<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag und schriftliche Ausarbeitung • Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Kurs 			
Modulverantwortlicher:			
<ul style="list-style-type: none"> • Dr. rer. nat. Ramtin Rahmanzadeh 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 			
Bemerkungen:			
Bei diesem Modul handelt es sich um eine Blockveranstaltung			

MA5032 - Numerik der Bildverarbeitung (NumerikBV)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes zweite Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Medizinische Informatik SJ14 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 1. oder 2. Fachsemester • Master MIW (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 4. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Numerische Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Wahlpflicht), Mathematik, 2. oder 4. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Numerik der Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS) • Numerik der Bildverarbeitung (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"> • Modellierung • Diskretisierung • Numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen • Multilevel und Multiskalen Strategien • Optimierungsverfahren • Multigrid-Verfahren • Operator-Splitting 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlernen die zentralen Konzepte der Numerik • Sie erwerben Erfahrung im Umgang mit praktischen Lösungskonzepten 		
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"> • Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000) • Analysis 1 (MA2000) • Bildregistrierung (MA5030) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung • Prof. Dr. Jan Modersitzki 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • Nocedal Wright: Numerical Optimization - Springer 2000 • Modersitzki: FAIR: Flexible Algorithms for Image Registration - SIAM 2009 • Weickert: Anisotropic Diffusion in Image Processing - Wiley, 1998 		
Sprache:		

CS3100 - Signalverarbeitung (SignalV)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizinische Informatik (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 1. Fachsemester • Master MML (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester • Bachelor Informatik (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Signalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS) • Signalverarbeitung (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"> • Lineare zeitinvariante Systeme • Impulsantwort • Faltung • Fourier-Transformation • Übertragungsfunktion • Korrelation und Energiedichte determinierter Signale • Abtastung • Zeitdiskrete Signale und Systeme • Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale • z-Transformation • FIR- und IIR-Filter • Blockdiagramme • Entwurf von FIR-Filtern • Diskrete Fourier-Transformation (DFT) • Schnelle Fourier-Transformation (FFT) • Charakterisierung und Verarbeitung von Zufallssignalen 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Am Ende der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Grundlagen der linearen Systemtheorie. • Sie kennen die elementaren Begriffe der Signalverarbeitung. • Sie beherrschen die Methoden zur Beschreibung und Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale. • Sie können digitale Filter entwerfen und wissen, in welchen Strukturen die Filter implementiert werden können. • Sie kennen die grundlegenden Techniken zur Beschreibung und Verarbeitung zufälliger Signale. 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bildverarbeitung (CS3203) 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Analysis 1 (MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		

Literatur:

- A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013
- B. Girod, R. Rabenstein und A. Stenger: Einführung in die Systemtheorie - Teubner, 3. Auflage, 2005
- K. D. Kammeyer und K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung - Teubner, 6. Auflage, 2006
- V. Oppenheim, R. W. Schafer, and J. R. Buck: Discrete-time signal processing - Prentice Hall, 1999
- J. G. Proakis and D. G. Manolakis: Digital Signal Processing - Prentice Hall, 4th Edition, 2007

Sprache:

- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

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

CS3203 - Bildverarbeitung (Bildverarb)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 6. Fachsemester • Bachelor Medizinische Informatik (Pflicht), Informatik, 6. Fachsemester • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 2. Fachsemester • Master MML (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester • Bachelor Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 6. Fachsemester • Bachelor Informatik (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS) • Bildverarbeitung (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, Bedeutung visueller Information • Fourier-Transformation • Abtastung und Abtasttheorem • Filterung • Bildverbesserung • Kantendetektion • Mehrfachauflösende Verfahren: Gauss- und Laplace-Pyramide, Wavelets • Prinzipien der Bildkompression • Segmentierung • Morphologische Bildverarbeitung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der zweidimensionalen Systemtheorie. • Sie kennen die gängigen Verfahren zur Bildanalyse und -verbesserung. • Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien in der Praxis einzusetzen. 		
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"> • Signalverarbeitung (CS3100) • Analysis 1 (MA2000) 		
Modulverantwortlicher:		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Signalverarbeitung • Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • A. K. Jain: Fundamentals of Digital Image Processing - Prentice Hall, 1989 • Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods: Digital Image Processing - Prentice Hall 2003 • Jae S. Lim: Two-Dimensional Signal and Image Processing - Prentice Hall, 1990 • Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung - Springer, Berlin 2005 		
Sprache:		



- Wird nur auf Deutsch angeboten

Bemerkungen:

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

LS4700 - Biophysik 1 (Biophy1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biophysik I (Vorlesung, 2 SWS) • Biophysik I (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Biomoleküle und molekulare Prozesse • Physikalische Wechselwirkungen bestimmen die Struktur von Proteinen: Coulomb- und van-der-Waals-Wechselwirkung • Grundlagen der Proteindynamik • Einführung in die Quantenmechanik anhand von Beispielen aus der Biophysik • Methoden zur Charakterisierung von Biomolekülen • Optische Spektroskopie (UV-Vis) • Infrarot-Spektroskopie (IR) • Elektron Paramagnetische Resonanz (EPR) • Mößbauer Spektroskopie • Elektronenmikroskopie • Kraftmikroskopie • Proteinkristallographie (Röntgenstrukturanalyse) • Röntgenabsorptionspektroskopie (EXAFS, XANES) • Röntgenkleinwinkelstreuung 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen und Verstehen von physikalischen Phänomene in der Biologie • Beherrschen von grundlegenden Methoden zur Charakterisierung von Biomolekülen • Anwenden der Methoden durch selbstständige Vertiefung auf biologische Fragestellungen 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben • Mündliche Prüfung 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Physik • Prof. Dr. rer. nat. Holger Notbohm • PD Dr. rer. nat. Hauke Paulsen • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • V. Schünemann: Biophysik - Berlin: Springer 2004 • M. Daune: Molekulare Biophysik - Braunschweig: Vieweg 1997 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Pruefungsordnung auslaufen.</p>		

LS4720 - Biophysik 2 (BiPh2)		
Dauer: 1 Semester	Angebotsturnus: Jedes Sommersemester	Leistungspunkte: 4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester: <ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> • Module A : Membranbiophysik ODER B: Protein-Biophysik (Vorlesung mit Übungen, 3 SWS) 		Arbeitsaufwand: <ul style="list-style-type: none"> • 135 Stunden Selbststudium • 75 Stunden Präsenzstudium
Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Module LS4130 A und B 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Module LS4130 A und B 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch: <ul style="list-style-type: none"> • Klausur 		
Modulverantwortlicher: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner 		
Lehrende: <ul style="list-style-type: none"> • Forschungszentrum Borstel • Institut für Physik • Prof. Dr. rer. nat. Christian Hübner • Prof. Dr. rer. nat. Thomas Gutschmann 		
Sprache: <ul style="list-style-type: none"> • Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern 		
Bemerkungen: <p>Für MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Prüfungsordnung auslaufen.</p>		

ME4000 - Bildgebende Systeme 1 (BildgbSys1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master Informatik (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Signal- und Bildverarbeitung, 2. oder 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Pflicht), MML/Bildgebung, 1. Fachsemester • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Bildgebende Systeme 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Bildgebende Systeme 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"> • Signal processing (recapitulation of fundamental principles in signal processing) • Mathematical methods in image reconstruction and signal processing • X-Ray (fundamental principles, quantum statistics) • Computed Tomography * devices, * current and past technology, * signal processing, * Fourier-based 2D and 3D image reconstruction, * algebraic and statistical image reconstruction, * image artifacts, * technical and clinical applications, * dose. 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • This lecture gives a comprehensive overview of the main signal processing and system analysis methods in medical imaging. The basis of the reconstruction is undoubtedly mathematics. However, the beauty of e.g. computed tomography cannot be understood without a basic knowledge of X-ray physics, signal processing concepts and measurement systems. Therefore, students will be provided with a number of references to these basic disciplines as well as a brief introduction to many of the underlying principles. The main application focus of the lecture is given to computed tomography. The lecture is structured to cover the basics of signals and systems within CT, from photon statistics to modern cone-beam systems. However, without an elementary knowledge of X-ray physics, a number of the described imaging effects and artifacts cannot readily be understood. In the main part of the lecture the principles of signal processing are reviewed. This part focuses on the necessary background of computed tomography and, consequently, introducing the Fourier transform. Subsequently, a detailed overview of two-dimensional reconstruction mathematics is given as a straight forward application of the Fourier principles. Then, algebraic and statistical approaches are explained as a general tool for signal analysis and over-determined system solution. In the last lessons three-dimensional methods of CT image or volume reconstruction are reviewed. It is shown that some of the ideas are consequent extensions of the methods discussed at the beginning of the lecture. The methods described here represent the basis of a highly active field of research. 		
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. Thorsten Buzug 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug 		
Literatur:		
<ul style="list-style-type: none"> • T. M. Buzug: Computed Tomography, From Photon Statistics to Modern Cone Beam CT - Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2008 • T. M. Buzug: Einführung in die Computertomographie, Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bildrekonstruktion - Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2004 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Englisch angeboten 		



Bemerkungen:

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

ME4020 - Bildgebende Systeme 2 (BildgbSys2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:	Max. Gruppengröße:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4	99
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Master Informatik (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester • Master MML (Pflicht), MML/Bildgebung, 2. Fachsemester • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 2. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • Bildgebende Systeme 2 (Vorlesung, 2 SWS) • Bildgebende Systeme 2 (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"> • Physikalische Grundlagen der Magnetresonanztomographie (kernmagnetische Resonanz, Prinzipien der Ortskodierung, Relaxationsprozesse) • Darstellung der Messung im k-Raum • Aufbau grundlegender Pulssequenzen • Hardwarekomponenten des Kernspintomographen, Einfluss der Messparameter auf das Signal-zu-Rausch-Verhältnis im Bild und die Ursachen von Bildartefakten • Funktionelle und diffusionsgewichtete Bildgebung, Angiographie und Spektroskopie • Klinische Beispiele der MR-Bildgebung 			
Qualifikationsziele/Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Prinzipien der MR-Bildgebung kennen • Wissen, wie grundlegende Pulssequenzen funktionieren • Ursachen von Bildstörungen erkennen können • Einen Überblick über Vor- und Nachteile der MRT haben 			
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. Martin Koch 			
Lehrende:			
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Medizintechnik • Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch 			
Literatur:			
<ul style="list-style-type: none"> • Liang, Z.-P., Lauterbur, P. C.: Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Perspective - IEEE Press, New York 2000 			
Sprache:			
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig 			
Bemerkungen:			
<p>Für MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4400 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Prüfungsordnung auslaufen.</p>			

ME4100 - Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 1 (MTBMO1)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 1. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Biomedizinische Optik 1 (Vorlesung, 2 SWS) • Biomedizinische Optik 1 (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 45 Stunden Präsenzstudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen abbildender Systeme • Fourieroptik • Laser und modernen Lichtquellen (incl. kurze/ultrakurze Pulse, Weißlicht etc) • Moderne Detektoren • Optoelektronik • Nichtlineare WW von Licht mit Materie • Mikroskopie (klassisch, LSM, nichtlin. Mikroskopie) • Plasmonische System und Nanooptik • Optische Biosensoren • Durchflusszytometrie • Optische Manipulation von Mikrostrukturen (Scissors, Tweezers, Catapulting) 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen optischer Verfahren in der Biomedizin • Beherrschen von grundlegenden Methoden optischer Verfahren in der Biomedizin • Anwenden der Methoden durch selbstständige Vertiefung optischer Verfahren in der Biomedizin 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten 		
Voraussetzung für:		
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 2 (ME4120) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Pruefungsordnung auslaufen.</p>		

ME4120 - Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 2 (MTBMO2)

Dauer:	Angebotsturnus:	Leistungspunkte:
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:		
<ul style="list-style-type: none"> • Master MIW (Pflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft (auslaufend), 2. Fachsemester 		
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik II (Vorlesung, 2 SWS) • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik II (Übung, 1 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 45 Stunden Präsenzstudium • 40 Stunden Selbststudium • 20 Stunden Prüfungsvorbereitung • 15 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)
Lehrinhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Diffusoptische Tomographie • Optoakustik • Optische Kohärenztomographie (OCT) • In-vivo-Mikroskopie • Photodynamische Therapie (PDT) • Laserkoagulation (Theorie von Ratenprozessen etc.) • Laserablation (incl. Phasenübergänge und Ablationsdynamik) • Plasmavermittelte Chirurgie und Nanochirurgie 		
Qualifikationsziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis moderner Verfahren der biomedizinischen Optik • Erarbeitung und Darstellung einer selbstgewählten Thematik • Expertise in einem kleinem Teilbereich der Biomedizinischen Optik • Fähigkeit komplexe Sachverhalte kompakt darzustellen (mündlich und schriftlich) 		
Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vortrag • Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten • Diskussionsbeteiligung 		
Setzt voraus:		
<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Techniken der biomedizinischen Optik 1 (ME4100) 		
Lehrende:		
<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Biomedizinische Optik • Prof. Dr. rer. nat. Alfred Vogel • PD Dr. rer. nat. Gereon Hüttmann 		
Sprache:		
<ul style="list-style-type: none"> • Wird nur auf Deutsch angeboten 		
Bemerkungen:		
<p>Fuer MIW-Studierende, die ihr Studium ab dem WS 2011/2012 begonnen haben, handelt es sich hierbei um ein Modulteil vom Modul ME4600 und ist nicht einzeln anrechenbar. Dieses Einzelmodul wird mit der alten Pruefungsordnung auslaufen.</p>		