Modulkatalog Master of Science
079 Informatik
PO-Version 2016

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

	Erläuterung zum Modulkatalog	7
BA-Phi 2.1	Praktische Philosophie	8
BA-Phi 2.2	Theoretische Philosophie	10
BA-Phi 3.1	Geschichte der Philosophie	12
BA-Phi 3.2	Fachübergreifende Themen der Philosophie	14
BASOZ 21	Soziologische Theorie I	16
BASOZ 22	Soziologische Theorie II	18
BASOZ 31c	Methoden der empirischen Sozialforschung I	20
BASOZ 33	Statistik	23
BASOZ 41	Spezielle Soziologien	25
BASOZ 43	Spezielle Soziologien I für Ergänzungsfach und Lehramt	27
BASOZ 44	Spezielle Soziologien II für Ergänzungsfach und Lehramt	29
BASOZ 45	Spezielle Soziologien III für Ergänzungsfach und Lehramt	31
BW 10.1	Basismodul Operations Management	33
BW 11.1	Basismodul Grundlagen des Marketing-Management	35
BW 12.2	Basismodul Investition, Finanzierung und Kapitalmarkt	37
BW 15.1	Basismodul Buchführung	39
BW 15.2	Basismodul Rechnungslegung und Controlling	41
BW 16.1	Basismodul Management	43
BW 17.1	Basismodul Planung und Entscheidung	45
BW 20.4	Basismodul Mikroökonomik	47
BW 21.4	Basismodul Makroökonomik	48
BW 23.6	Basismodul Finanzwissenschaft	49
BW 24.1	Basismodul Empirische und Experimentelle Wirtschaftsforschung	50
BW 31.2	Basismodul Einführung in die Wirtschaftsinformatik	51
FMI-BI0008	Algorithmische Massenspektrometrie	53
FMI-BI0011	Bioinformatische Methoden in der Genomforschung	55
FMI-BI0025	Evolutionäre Algorithmen	57
FMI-BI0048	Skriptsprachen und Anwendungen (ASQ)	59
FMI-BI0050	Molekulare Algorithmen	61
FMI-BI0057	LaTeX Grundlagen für Naturwissenschaftler und Informatiker	63

FMI-BI0058	Skriptsprachen in der Bioinformatik (ASQ)	65
FMI-IN0003	Formale Sprachen - 9 LP	67
FMI-IN0004	Ausgewählte Kapitel der Begründungsverwaltung	68
FMI-IN0007	Cluster und Grid Computing	70
FMI-IN0009	Datenbanksysteme II	72
FMI-IN0011	Datenbanksysteme Spezialisierung	74
FMI-IN0017	Einführung in die Künstliche Intelligenz	75
FMI-IN0018	Einführung in die Theorie künstlicher Neuronaler Netze	77
FMI-IN0019	Automaten und Sprachen	79
FMI-IN0020	Gerätetreiber	80
FMI-IN0023	Grundlagen und Techniken der Constraint-Programmierung	81
FMI-IN0024	Grundlagen und Techniken des automatischen Planens	83
FMI-IN0025	Grundlagen informatischer Problemlösung	85
FMI-IN0026	Informatik und Gesellschaft (ASQ)	87
FMI-IN0028	Komplexitätstheorie - 6 LP	88
FMI-IN0029	Formale Sprachen - 6 LP	90
FMI-IN0031	Komplexitätstheorie - 3 LP	91
FMI-IN0032	Literaturarbeit und Präsentation (ASQ)	92
FMI-IN0034	Maschinelles Lernen und Datamining	93
FMI-IN0035	Modelle für die symbolische Informationsverarbeitung mit LISP und Prolog	95
FMI-IN0036	Mustererkennung	97
FMI-IN0045	Projektmanagement (ASQ)	99
FMI-IN0046	Rechnersehen I	101
FMI-IN0048	Rechnersehen II	103
FMI-IN0052	Softwaretechnik Spezialisierung I	105
FMI-IN0053	Softwaretechnik Spezialisierung II	107
FMI-IN0054	Spezielle Musteranalysesysteme	109
FMI-IN0058	Verteilte Systeme Spezialisierung I	111
FMI-IN0059	Verteilte Systeme Spezialisierung II	113
FMI-IN0064	Mengenlehre als Fundament für Mathematik und Informatik - 3 LP	115
FMI-IN0065	Softwareentwicklungsprojekt II	116
FMI-IN0066	Mobile Agenten	118
FMI-IN0067	Mobiler Code	120
FMI-IN0068	Programmierung Mobiler Endgeräte	122
FMI-IN0069	Seminar Entwicklung und Management komplexer Softwaresysteme	124
FMI-IN0072	Datenbankadministration	125
FMI-IN0073	Datenbanksystemimplementierung	127
FMI-IN0074	Fehlertolerante Systeme	129
FMI-IN0077	Architekturen lose gekoppelter Systeme	131
FMI-IN0078	Informationssysteme in mobilen und drahtlosen Umgebungen	132

FMI-IN0079	Semantische Datenintegration	134
FMI-IN0080	Semantische Prozessintegration	136
FMI-IN0081	Algorithmische Logik	138
FMI-IN0082	Logik und Beweisbarkeit	140
FMI-IN0083	Signalorientierte Bildverarbeitung	142
FMI-IN0084	Zustandsschätzung und Aktionsauswahl	144
FMI-IN0085	Spezielle Probleme im Rechnersehen	146
FMI-IN0086	Werkzeuge der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens	147
FMI-IN0087	Mikroprozessor-Architekturen	149
FMI-IN0088	Digitale Schaltungstechnik	151
FMI-IN0089	Digitale Signalverarbeitung	153
FMI-IN0090	Eingebettete Systeme und Robotik	154
FMI-IN0092	Programmierung paralleler Rechnersysteme	156
FMI-IN0093	Seminar Technische Informatik	158
FMI-IN0094	Diskrete Strukturen III	159
FMI-IN0097	Algorithmische Graphtheorie	160
FMI-IN0098	Parametrisierte Algorithmik	162
FMI-IN0099	Approximative Methoden in der Geometrie	164
FMI-IN0100	Approximationsalgorithmen	166
FMI-IN0101	Konvexe Optimierung	168
FMI-IN0102	Algorithm Engineering Lab	170
FMI-IN0103	Randomisierte Algorithmen	172
FMI-IN0104	Seminar Algorithmik	174
FMI-IN0106	Grundlagen der Rechnerarithmetik	175
FMI-IN0107	Intervallarithmetik	178
FMI-IN0108	Rechnerarithmetische Schaltungen	180
FMI-IN0109	Seminar Rechnerarithmetik	183
FMI-IN0110	Seminar Fortgeschrittene Methoden im Rechnersehen	184
FMI-IN0111	Anwendungspraktikum 3-D Rechnersehen	185
FMI-IN0112	Seminar Mensch und Maschine	187
FMI-IN0117	Projekt VLSI-Entwurf	189
FMI-IN0119	Algorithm Engineering	191
FMI-IN0122	Petrinetze	193
FMI-IN0125	Automatisches Differenzieren	195
FMI-IN0126	Hochleistungsrechnen	197
FMI-IN0127	Grenzen Algorithmischen Lernens	199
FMI-IN0128	Höhere Algorithmik	201
FMI-IN0129	Parallele Algorithmen	203
FMI-IN0130	Berechenbarkeitstheorie	204
FMI-IN0131	(Semantische) Daten- und Prozessintegration	206

FMI-IN0132	Ausgewählte Optimierungsalgorithmen	208
FMI-IN0133	Lernen Formaler Sprachen	210
FMI-IN0134	Visuelle Objekterkennung	211
FMI-IN0135	Graphische Modelle	213
FMI-IN0136	Parallel Computing I	214
FMI-IN0137	Parallel Computing II	216
FMI-IN0138	Visualisierung - 6 LP	218
FMI-IN0139	Elemente der rechen- und datengetriebenen Wissenschaften	220
FMI-IN0140	Management of Scientific Data	222
FMI-IN0141	Big Data	224
FMI-IN0145	Ausgewählte Konzepte der Kryptografie	225
FMI-IN0146	Stochastische Grammatikmodelle - 3 LP	226
FMI-IN0147	Informationstheorie	228
FMI-IN0149	Fortgeschrittene Visuelle Objekterkennung	230
FMI-IN0150	Graphische Modelle - 9 LP	232
FMI-IN0151	Graphische Modelle (Lab)	233
FMI-IN0154	Lesen, diskutieren und schreiben	235
FMI-IN0155	Lesen, diskutieren und schreiben - 3 LP	236
FMI-IN0156	Einführung in tiefe Lernverfahren	237
FMI-IN0158	Algorithmisches Beweisen	239
FMI-IN0159	Algorithmisches Beweisen LAB	241
FMI-IN0160	Komplexitätstheorie LAB	243
FMI-IN0162	Kryptologie LAB	245
FMI-IN0165	Medizinische Visualisierung	246
FMI-IN0200	Objektorientierte Programmierung mit C++ (ASQ)	248
FMI-IN0201	Datenstrukturen und Algorithmen mit D (ASQ)	250
FMI-IN0203	Algorithmen-Training für Programmierwettbewerbe und Programmierinterviews (ASQ)	252
FMI-IN0204	Wettbewerbs- und Technologieanalyse (ASQ)	254
FMI-IN0205	Unternehmensgründungsseminar (ASQ)	256
FMI-IN0206	Begleitseminar zu einer Veranstaltung der Informatik (ASQ)	258
FMI-IN0207	Einführung in die Quanten-Informationstheorie (ASQ)	259
FMI-IN0208	Grundlagen und Techniken der Netzwerkanalyse (ASQ)	260
FMI-IN0209	Funktionale und objektorientierte Programmierung in R (ASQ)	262
FMI-IN0210	Interkulturelle Zusammenarbeit (ASQ)	264
FMI-IN0211	Lehren von Informatik - Lernen von Informatik	265
FMI-IN0212	Grundlagen der Prozessmodellierung und des Prozessmanagements	267
FMI-IN0904	Projektarbeit	269
FMI-IN1011	Geschichte der Informatik (ASQ)	270
FMI-MA0104	Codierungstheorie- 9 LP	272

FMI-MA0111	Algebraische Topologie	274
FMI-MA0113	Knoten und niedrigdimensionale Mannigfaltigkeiten	276
FMI-MA0149	Topologie	278
FMI-MA0181	Proseminar Algebra	279
FMI-MA0242	Fourieranalysis 1	280
FMI-MA0244	Gewöhnliche Differentialgleichungen	282
FMI-MA0281	Proseminar Analysis	284
FMI-MA0520	Numerik von Randwertproblemen - 9 LP	285
FMI-MA0521	Numerik von Randwertproblemen - 6 LP	287
FMI-MA0531	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen 1	289
FMI-MA0550	Monte-Carlo Methoden - 9 LP	291
FMI-MA0551	Monte-Carlo Methoden - 6 LP	293
FMI-MA0601	Lineare Optimierung	295
FMI-MA0642	Einführung in die diskrete Optimierung	297
FMI-MA0644	Einführung in die kontinuierliche Optimierung	299
FMI-MA0741	Statistische Verfahren	301
FMI-MA0901	Zahlengefühl und Strukturgefühl - 3 LP	303
FMI-MA0902	Zahlengefühl und Strukturgefühl - 6LP	304
FMI-MA0904	Wirtschaftskompetenz A (ASQ)	305
FMI-MA0905	Wirtschaftskompetenz B (ASQ)	307
FMI-MA1101	Algorithmische Algebra	309
FMI-MA1534	Wissenschaftliches Rechnen I	310
FMI-MA1550	Komplexität stetiger Probleme	312
FMI-MA1554	Komplexität stetiger Probleme - 9 LP	313
FMI-MA1571	Moleküldynamik	314
FMI-MA1602	Diskrete und Experimentelle Optimierung B - 6 LP	315
FMI-MA1610	Diskrete und Experimentelle Optimierung B - 9 LP	316
FMI-MA1738	Finanzmathematik	317
FMI-SPR011	Allgemeiner Sprachkurs MSc - 3 LP	318
FMI-SPR012	Allgemeiner Sprachkurs MSc - 5 LP	320
FMI-SQ0130	Datenanalyse mit R	322
FMI-SQ0131	Funktionale Programmierung	324
FMI-SQ0303	Go - Ein mathematisches Strategiespiel	326
LA-Phi 3.2	Schwerpunkt I	328
LA-Phi 3.3	Schwerpunkt II	329
MED-MDS001	Medizinische Grundlagen	330
MED-MDS004	Angewandte Statistik in der Medizin	332
MED-MDS005	Klinische Anwendungen	334
M-GSW-09	Computerlinguistik I	336
M-GSW-10A	Computerlinguistik II / Sprachtechnologie - 5 LP	338

Ök NF 2.1	Natur- und Umweltschutz 1	340
Ök NF 2.4	Theoretische Ökologie 1	341
Ök NF 3.1	Ökologie von Lebensgemeinschaften	342
Ök NF 3.2	Verhalten und Evolution	343
PAFBE111	Experimentalphysik I - Mechanik und Wärmelehre	344
PAFBE211	Experimentalphysik II - Elektrodynamik und Optik	346
PAFBE311	Atome und Moleküle I	348
PAFBE411	Optik und Wellen	350
PAFBE511	Festkörper	352
PAFBP111	Grundpraktikum Experimentalphysik I	354
PAFBP211	Grundpraktikum Experimentalphysik II	356
PAFBT211	Theoretische Mechanik	358
PAFBU111	Mathematische Methoden der Physik I	360
PAFLE411	Atom- und Molekülphysik	362
PAFLE511	Festkörperphysik	364
PAFLE811	Kern- und Teilchenphysik	366
PsyN-WP1	Grundlagen der Psychologie I	368
PsyN-WP2	Grundlagen der Psychologie II	370
PsyN-WP4.1	Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie	372
PsyN-WP4.2	Biologische und Klinische Psychologie	374
PsyN-WP4.3	Intervention und Evaluation	376
PsyN-WP4.4	Pädagogische Psychologie	378
FMI-IN0902	Masterarbeit Informatik	380
	Abkürzungen	381

Hinweis : Hinweis: Prüfungen, den Prüfungen zugeordnete Lehrveranstaltungen sowie Prüfungstermine können in Friedolin unter dem Menüpunkt "Modulkataloge" eingesehen werden. Nach Login wählen Sie dazu bitte Abschluss, Studiengang und Modul. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt.

Erläuterung zum Modulkatalog

M.Sc. Informatik:

Die Übersicht der Zuordnung der Module zu den einzelnen Bereichen

- Informatik (Wahlpflichtbereich, Vertiefung)
- Mathematik
- Übergreifende Inhalte (Nebenfach, Schlüsselqualifikationen (ASQ), ergänzende Informatik- bzw. Mathematikmodule)

entnehmen Sie bitte den Angaben auf der Studium-Homepage der Fakultät für Mathematik und Informatik.

Modul **BA-Phi 2.1** Praktische Philosophie	
Modulcode	BA-Phi 2.1
Modultitel (deutsch)	Praktische Philosophie
Modultitel (englisch)	Practical Philosophy
Modul-Verantwortliche/r	BA Philosophie: Studiengangsverantwortlicher des BA Philosophie LA Philosophie/Ethik: Studiengangsverantwortlicher des LA Philosophie/Ethik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	770 B.A. Gräzistik Ergänzungsfach: Das Modul wird im Rahmen der kapazitären Möglichkeiten geöffnet. Die Teilnehmerzahl der Seminare ist beschränkt.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	127 B.A. Philosophie Kernfach: Abschluss oder paralleler Besuch der Module BA-Phi 1.1 und 1.2 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 127 LG Philosophie: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 169 LR Ethik: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	770 B.A. Gräzistik Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul 127 B.A. Philosophie Kernfach: Pflichtmodul 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul 127 LG Philosophie: Pflichtmodul 169 LR Ethik: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind Themen aus den Bereichen Ethik/ Moralphilosophie, politische Philosophie, Sozialphilosophie, Rechts-, Geschichts- und Religionsphilosophie. Sie werden in der Vorlesung im Überblick dargestellt und in den Seminaren anhand paradigmatischer Texte oder eines ausgewählten Problemfeldes vertieft. Im Selbststudium erfolgt eine zusätzliche Auseinandersetzung mit Texten aus dem Gebiet der praktischen Philosophie. (Genauere Erläuterungen dazu finden sich im Veranstaltungskommentar.)

Lern- und Qualifikationsziele	Überblick über die systematischen Möglichkeiten und die historische Entwicklung der praktischen Philosophie; Fähigkeit zur eigenständigen Erschließung klassischer Texte sowie zur Durchdringung komplexer Fragestellungen; grundlegende Techniken des Urteilens und Argumentierens; Kompetenz zur begründeten Bewertung von Handlungsweisen und Formen des Zusammenlebens sowie zur Kritik und Relativierung geläufiger Bewertungsmuster.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige, aktive Teilnahme; zusätzlich können vom Dozenten Referat, Protokoll, Essay o.ä. verlangt werden (wird zu Beginn des Seminars bekannt gegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder Essay zur Vorlesung (bewertet mit "bestanden"/"nicht bestanden"); Abschlussprüfung mit Hausarbeit (10-15 Seiten, benotet) oder Klausur (90 Min., benotet) zum Seminar (Prüfungsformen werden vom Dozenten bekannt gegeben). (Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten bekannt gegeben.) 127 B.A. Philosophie Kernfach: (ergänzend:) Mind. zwei der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 müssen mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: (ergänzend:) Mind. eines der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 muss mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 LG Philosophie: (ergänzend:) Im Laufe des Studiums müssen mind. 3 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie. 169 LR Ethik: (ergänzend:) Im Laufe des Studiums müssen mind. 2 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie Jede Modulteilprüfung muss bestanden sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	127 LG Philosophie: (ergänzend:) Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. 169 LR Ethik: (ergänzend:) Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	s. Veranstaltungskommentar

Modul **BA-Phi 2.2** Theoretische Philosophie	
Modulcode	BA-Phi 2.2
Modultitel (deutsch)	Theoretische Philosophie
Modultitel (englisch)	Theoretical Philosophy
Modul-Verantwortliche/r	BA Philosophie: Studiengangsverantwortlicher des BA Philosophie LA Philosophie/Ethik: Studiengangsverantwortlicher des LA Philosophie/Ethik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	770 B.A. Gräzistik Ergänzungsfach: Das Modul wird im Rahmen der kapazitären Möglichkeiten geöffnet. Die Teilnehmerzahl der Seminare ist beschränkt.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	127 B.A. Philosophie Kernfach: Abschluss oder paralleler Besuch der Module BA-Phi 1.1 und 1.2 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 127 LG Philosophie: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 169 LR Ethik: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	770 B.A. Gräzistik Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul 127 B.A. Philosophie Kernfach: Pflichtmodul 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul 127 LG Philosophie: Pflichtmodul 169 LR Ethik: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind Themen aus den Bereichen Ontologie, Metaphysik, Epistemologie, Sprachphilosophie, Wissenschaftstheorie, Anthropologie, Naturphilosophie, Kulturphilosophie und Ästhetik in systematischer und historischer Perspektive. Sie werden in den Vorlesungen im Überblick dargestellt und in den Seminaren anhand paradigmatischer Texte oder eines ausgewählten Problemfeldes vertieft. Im Selbststudium erfolgt eine zusätzliche Auseinandersetzung mit Texten aus dem Gebiet der theoretischen Philosophie. (Genauere Erläuterungen finden sich im Veranstaltungskommentar.)

Lern- und Qualifikationsziele	Überblick über die systematischen Aspekte und die historische Entwicklung der theoretischen Philosophie, um ein Verständnis ihrer Grundlagen zu erwerben und zu einem Überblick über den heutigen Stand der theoretischen Philosophie zu gelangen; Befähigung zur eigenständigen Erschließung klassischer Texte sowie zur Durchdringung komplexer Fragestellungen, Ausbildung grundlegender Kompetenzen des Urteilens und Argumentierens; Erwerb von Orientierungswissen und Reflexionskompetenz sowie von analytischer und dialogischer Kompetenz. Zusätzlich: Forschungskompetenz und Transferkompetenz.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige, aktive Teilnahme; zusätzlich können vom Dozenten Referat, Protokoll, Essay o.ä. verlangt werden (wird zu Beginn des Seminars bekannt gegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder Essay zur Vorlesung (bewertet mit "bestanden"/"nicht bestanden"); Abschlussprüfung mit Hausarbeit (10-15 Seiten, benotet) oder Klausur (90 Min., benotet) zum Seminar (Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten bekannt gegeben). 127 B.A. Philosophie Kernfach (ergänzend): Mind. zwei der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 müssen mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach (ergänzend): Mind. eines der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 muss mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 LG Philosophie (ergänzend): Im Laufe des Studiums müssen mind. 3 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie. 169 LR Ethik (ergänzend): Im Laufe des Studiums müssen mind. 2 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie. Jede Modulteilprüfung muss bestanden sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	127 Philosophie (ergänzend): Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen. 169 LR Ethik (ergänzend): Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	s. Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis

Modul **BA-Phi 3.1** Geschichte der Philosophie	
Modulcode	BA-Phi 3.1
Modultitel (deutsch)	Geschichte der Philosophie
Modultitel (englisch)	History of Philosophy
Modul-Verantwortliche/r	BA Philosophie: Studiengangsverantwortlicher des BA Philosophie LA Philosophie/Ethik: Studiengangsverantwortlicher des LA Philosophie/Ethik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	770 B.A. Gräzistik Ergänzungsfach: Das Modul wird im Rahmen der kapazitären Möglichkeiten geöffnet. Die Teilnehmerzahl der Seminare ist beschränkt. 180 B.A. Kaukasiologie Ergänzungsfach: Das Modul wird im Rahmen der kapazitären Möglichkeiten geöffnet. Die Teilnehmerzahl der Seminare ist beschränkt.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	127 B.A. Philosophie Kernfach: Abschluss oder paralleler Besuch der Module BA-Phi 1.1 und 1.2 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 127 LG Philosophie: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 169 LR Ethik: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	007 B.A. Gräzistik Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul 127 B.A. Philosophie Kernfach: Wahlpflichtmodul 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul 180 B.A. Kaukasiologie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h

Inhalte	Ein allgemeiner Überblick über die Epochen der Philosophie wird nach dem Besuch des Einführungsmoduls vorausgesetzt. Auf dieser Grundlage vermittelt das Modul "Geschichte der Philosophie" einen vertieften Einblick in eine ausgewählte Epoche und ihre ideen- und kulturgeschichtlichen Konstellationen. Dabei geht es insbesondere darum, die Vernetzung der Problemfelder aufzuzeigen und deren jeweils zentrale Fragestellungen, Innovationen und Konfliktpotentiale anhand der Entwürfe verschiedener Autoren zu analysieren. Der Stoff der Vorlesung wird in den zugehörigen Seminaren durch die Erarbeitung exemplarischer Texte und Aufgabenstellungen vertieft. (Genauere Erläuterungen finden sich im Veranstaltungskommentar.)
Lern- und Qualifikationsziele	Exemplarische Vertiefung philosophiegeschichtlicher Kenntnisse; Sensibilisierung für die geschichtliche Entwicklung und Vernetzung philosophischer Problemlagen im kulturellen Kontext; Förderung eines reflektierten Bewusstseins für den Zusammenhang historischer und systematischer Fragen; Befähigung zur eigenständigen Erschließung paradigmatischer Texte/Autoren; Ausbildung grundlegender hermeneutischer Kompetenzen des kritischen Urteilens und Argumentierens.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme; zusätzlich können vom Dozenten Referat, Protokoll, Essay o.ä. verlangt werden (wird zu Beginn des Seminars bekannt gegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussprüfung mit Hausarbeit (10-15 Seiten, benotet) oder Klausur (90 Min, benotet) zum Seminar. 127 B.A. Philosophie Kernfach (ergänzend): Mind. zwei der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 müssen mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach (ergänzend): Mind. eines der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 muss mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 LG Philosophie (ergänzend): Im Laufe des Studiums müssen mind. 3 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie.
Empfohlene Literatur	s. Veranstaltungskommentar

Modul **BA-Phi 3.2** Fachübergreifende Themen der Philosophie	
Modulcode	BA-Phi 3.2
Modultitel (deutsch)	Fachübergreifende Themen der Philosophie
Modultitel (englisch)	Interdisciplinary Themes in Philosophy
Modul-Verantwortliche/r	BA Philosophie: Studiengangsverantwortlicher des BA Philosophie LA Philosophie/Ethik: Studiengangsverantwortlicher des LA Philosophie/Ethik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	733 B.A. Kommunikationswissenschaft Kernfach: Das Modul wird im Rahmen der kapazitären Möglichkeiten geöffnet. Die Teilnehmerzahl der Seminare ist beschränkt.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	127 B.A. Philosophie Kernfach: Abschluss oder paralleler Besuch der Module BA-Phi 1.1 und 1.2 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 127 LG Philosophie: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1 169 LR Ethik: Abschluss oder paralleler Besuch des Moduls BA-Phi 1.1
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	127 B.A. Philosophie Kernfach: Wahlpflichtmodul 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul 092 B.A. Kunstgeschichte Kernfach: Wahlpflichtmodul 733 B.A. Kommunikationswissenschaft Kernfach: Wahlpflichtmodul (Schlüsselqualifikation)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind in historischsystematischer Perspektive solche Themen, deren philosophische Bearbeitung von fachübergreifender Relevanz ist. Die Themen kommen insbesondere aus den Bereichen der Philosophie der Medien, besonders des Bildes, der Philosophie der Kunst, der Natur und des Geistes. Vermittelt werden Einblicke in die Funktion der Philosophie als kategoriale Grundlagenwissenschaft. (Genauere Erläuterungen finden sich im Veranstaltungskommentar.)

Lern- und Qualifikationsziele	Ausbildung interdisziplinärer Kompetenzen zur Darstellung und Beurteilung der historischen und systematischen Bedeutung der Philosophie für die Entstehungsgeschichte und aktuelle Forschung in einer Einzelwissenschaft.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige, aktive Teilnahme; zusätzlich können vom Dozenten Referat, Protokoll, Kurzessay o. ä. verlangt werden (wird zu Beginn des Seminars bekannt gegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussprüfung mit Hausarbeit (10-15 Seiten,benotet) oder Klausur (90 Min, benotet) zum Seminar. 127 B.A. Philosophie Kernfach (ergänzend): Mind. zwei der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 müssen mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 B.A. Philosophie Ergänzungsfach (ergänzend): Mind. eines der Module BA-Phi 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 oder 3.3 muss mit einer Hausarbeit abgeschlossen werden. 127 LG Philosophie (ergänzend): (Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten bekannt gegeben). Im Laufe des Studiums müssen mind. 3 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie.
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	s. Veranstaltungskommentar

Modul **BASOZ 21** Soziologische Theorie I	
Modulcode	BASOZ 21
Modultitel (deutsch)	Soziologische Theorie I
Modultitel (englisch)	Sociological Theory I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hartmut Rosa
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	149 B.A. Soziologie Kernfach: Keine 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: keine 679 B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Keine 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Pflichtmodul 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Pflichtmodul 679 B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: Pflichtmodul 127 LA Gymnaskum Philosophie: Wahlpflichtmodul 169 LA Regelschule Ethik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 bis 2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	VL Soziologische Theorien (SoSe) S Soziologische Theorien (jedes Semester) Tutorium (fakultativ) Soziologische Theorie (SoSe)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind die grundlegenden Ansätze und die aktuellen Entwicklungen der soziologischen Theorie in historischer und systematischer Perspektive. Sie werden in den Lehrveranstaltungen des Moduls in vertiefender Form unter Berücksichtigung aktueller Forschungsfragen behandelt. Im Selbststudium erfolgt eine zusätzliche Auseinandersetzung mit Texten und Problemstellungen der soziologischen Theorie.

Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Auseinandersetzung mit den systematischen Fragestellungen und Erkenntnissen der soziologischen Theorie; Fähigkeit zur Beurteilung der Grenzen und Leistungen der jeweiligen Erklärungsansätze; Kompetenz zur Verknüpfung der soziologischen Theoriebildung mit Fragen der allgemeinen Soziologie, der speziellen Teilbereiche der Soziologie und zur Anwendung soziologischer Konzepte auf zeitdiagnostische Fragestellungen; Befähigung zur Erschließung, Verknüpfung und Beurteilung soziologischer Texte im Selbststudium sowie im direkten Austausch mit Dozent/in und Seminarteilnehmer*innen. Erarbeitung komplexer Inhalte durch unterschiedliche didaktische Formate (z.B. in Kleingruppen oder durch die Formulierung von Thesen) Erlernen interaktiver Präsentations- und Diskussionskompetenz in der Seminargruppe, Befähigung zur kritisch-kontroversen Auseinandersetzung mit den erlernten Inhalten sowie zum konstruktiven Feedback.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive und regelmäßige Teilnahme am Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar umfasst neben der Lektüre der Seminarliteratur die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen sowie die regelmäßige Beteiligung an der Seminardiskussion und kollektiven Formaten der Wissensaneignung in der Seminargruppe. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird zu Beginn der Veranstaltung von dem/der Dozenten_in bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Die Abschlussnote setzt sich zusammen aus den Teilleistungen aus Vorlesung und Seminar. Gewichtung: Vorlesungstestat (30%); eine Hausarbeit (ca. 15 Seiten) oder mündliche Prüfung (20 min) (70%); die Seminarleistung muss verschieden von der in BASOZ 22 sein. Beide Teilmodulprüfungen müssen bestanden sein. Für beide Teilmodulprüfungen gilt, dass die Prüfungsvorleistung (Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung) kein Bestandteil der Modulprüfung ist.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul besteht aus der Vorlesung ‚Soziologische Theorien' und einem Seminar ‚Soziologische Theorien'. Das Seminar baut auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten auf und ist deshalb in der Regel nach dem Abschluss der Vorlesung bzw. im Wintersemester zu belegen. In begründeten Ausnahmefällen ist die Belegung eines dem Modul zugeordneten Seminars auch im Sommersemester möglich. Zum frühzeitigen Erwerb von Fähigkeiten bei der Abfassung von schriftlichen Arbeiten wird Studierenden im Kernfach dringend empfohlen, in BASOZ 21 die Hausarbeit und in BASOZ 22 die mündliche Prüfung zu absolvieren. Dieses Vorgehen ist für die Kernfach-Studierenden insbesondere in Hinblick auf die spätere Abfassung der Großen Hausarbeit im Modul BASOZ 42 zu empfehlen.
Empfohlene Literatur	Siehe aktuelle Literaturliste des Moduls.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BASOZ 22** Soziologische Theorie II	
Modulcode	BASOZ 22
Modultitel (deutsch)	Soziologische Theorie II
Modultitel (englisch)	Sociological Theory II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hartmut Rosa
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	149 B.A. Soziologie Kernfach: Keine 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Keine 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Pflichtmodul 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	S Soziologische Theorien II
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 30 h 120 h
Inhalte	Gegenstand des Moduls ist eine weiterführende Auseinandersetzung mit soziologischen Theorien. Sie werden in den Lehrveranstaltungen des Moduls in vertiefender Form unter Berücksichtigung aktueller Forschungsfragen behandelt. Im Selbststudium erfolgt eine zusätzliche Auseinandersetzung mit Texten und Problemstellungen der soziologischen Theorie.

Lern- und Qualifikationsziele	Weiterführende Auseinandersetzung mit den systematischen Fragestellungen und Erkenntnissen der soziologischen Theorie; Fähigkeit zum Vergleich und der vertieften Beurteilung der Grenzen und Leistungen der jeweiligen Erklärungsansätze; Kompetenz zur Verknüpfung der soziologischen Theoriebildung mit Fragen der allgemeinen Soziologie, der speziellen Teilbereiche der Soziologie und zur Anwendung soziologischer Konzepte auf zeitdiagnostische Fragestellungen; Befähigung zur Erschließung, Verknüpfung und Beurteilung soziologischer Texte im Selbststudium sowie im direkten Austausch mit Dozent/in und Seminarteilnehmer*innen. Erarbeitung komplexer Inhalte durch unterschiedliche didaktische Formate (z.B. in Kleingruppen oder durch die Formulierung von Thesen) Erlernen interaktiver Präsentations- und Diskussionskompetenz in der Seminargruppe, Befähigung zur kritisch-kontroversen Auseinandersetzung mit den erlernten Inhalten sowie zum konstruktiven Feedback.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive und regelmäßige Teilnahme am Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar umfasst neben der Lektüre der Seminarliteratur die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen sowie die regelmäßige Beteiligung an der Seminardiskussion und kollektiven Formaten der Wissensaneignung in der Seminargruppe. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird zu Beginn der Veranstaltung von dem/der Dozenten_in bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Hausarbeit (ca. 15 Seiten) oder mündliche Prüfung (20 min); Die Seminarleistung muss verschieden von der in BASOZ 21 sein. Es gilt, dass die Prüfungsvorleistung (Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung) kein Bestandteil der Modulprüfung ist.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Dem Modul zugeordnete Seminare werden jedes Semester angeboten. Die Belegung ist deshalb grundsätzlich im Winter- wie im Sommersemester möglich. Das Modul BASOZ 22 ist allerdings nach Möglichkeit im Sommersemester zu absolvieren, da die Seminare im Wintersemester zugleich von BASOZ 21 belegt werden.
Empfohlene Literatur	Siehe aktuelle Literaturliste des Moduls.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BASOZ 31c** Methoden der empirischen Sozialforschung I	
Modulcode	BASOZ 31c
Modultitel (deutsch)	Methoden der empirischen Sozialforschung I
Modultitel (englisch)	Methods of empirical social Research I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kathrin Leuze (Quantitative Methoden), Prof. Dr. Sylka Scholz (Qualitative Methoden)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Kernfach: BASOZ 51 (Lehrforschung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Pflichtmodul B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	3 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	VL Grundlagen und Methoden der empirischen Sozialforschung (WiSe) Tutorium Grundlagen und Methoden der empirischen Sozialforschung (WiSe, fakultativ) Ü Quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung I (SoSe) Tutorium Quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung I (SoSe, fakultativ) Ü Quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung II (WiSe) Tutorium Quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung II (WiSe, fakultativ)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h

Inhalte	Gegenstand des Moduls ist die Vermittlung grundlegender Ansätze der quantitativen und qualitativen Methoden der empirischen Sozialforschung (Vorlesung) sowie die Einführung in die quantitative Datenerhebung, das Datenmanagement und die Datenanalyse (Übungen). Vorlesung: Wissenschaftstheorie und -geschichte, Ablauf quantitativer Forschungsprojekte, Ablauf qualitativer Forschungsprojekte, Mixed Methods. Übung Quantitative Methoden I: Empirischer Forschungsprozess, Theorie/Hypothesen, Operationalisierung, Datenerhebungsmethoden. Übung Quantitative Methoden II: Computergestütztes Datenmanagement, Datenaufbereitung und Datenanalyse, z.B. mit STATA, R oder SPSS. Im Rahmen der Methoden-Seminare soll neben der Vermittlung der Wissensinhalte durch den/die Dozenten*in auch in selbständiger, durch den/die Dozenten*in betreuter Gruppenarbeit durch die Studierenden die Durchführung des empirischen Forschungsprozesses eingeübt werden, oder es werden von dem/der Dozenten*in festgelegte, forschungspraktisch orientierte Aufgaben zur Datenaufbereitung und zum Datenmanagement von den Studierenden bearbeitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Befähigung zur Beurteilung empirischer sozialwissenschaftlicher Forschungsergebnisse, grundsätzliches Verständnis des quantitativen und qualitativen empirischen Forschungsprozesses, Befähigung zur Durchführung eines quantitativen empirischen Forschungsprojektes und zur selbständigen Analyse von Forschungsdaten, Grundlagen der sozialwissenschaftlichen Datenverarbeitung, z.B. mit STATA, R oder SPSS.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive und regelmäßige Teilnahme an den Übungen. Die aktive Teilnahme an den Übungen umfasst neben der Lektüre der Übungsliteratur die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen sowie die regelmäßige Beteiligung an der Diskussion und an kollektiven Formaten der Wissensaneignung in der Gruppe. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird zu Beginn der Veranstaltung von dem/der Dozenten*in bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur in V „Grundlagen und Methoden der empirischen Sozialforschung” (50%), Forschungsbericht zu Ü Quantitative Methoden I und Ü Quantitative Methoden II (50%). Im Falle einer Wiederholungsprüfung kann die Prüfungsform variieren. Jede Modulprüfung muss mindestens bestanden sein. Für beide Teilmodulprüfungen gilt, dass die Prüfungsvorleistung (Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung) kein Bestandteil der Modulprüfung ist.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung wird dringend empfohlen. Ebenso wird die Teilnahme am Tutorium empfohlen.

Empfohlene Literatur	Schnell, Rainer; Hill, Paul B.; Esser, Elke (2013): Methoden der empirischen Sozialforschung. 10., überarbeitete Auflage. München: Oldenburg Verlag. Döring, Nicola; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. 5., vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. Przyborski, Aglaja & Wohlrab-Sahr, Monika (2014): Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch. 4. Auflage. München: Oldenbourg Verlag.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BASOZ 33** Statistik	
Modulcode	BASOZ 33
Modultitel (deutsch)	Statistik
Modultitel (englisch)	Statistics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kathrin Leuze, Dr. Mariana Nold
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	149 B.A. Soziologie Kernfach: Keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Kernfach: BASOZ 5.1 (Lehrforschung) B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Pflichtmodul B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V Angewandte Statistik I (Deskriptive Statistik) (1 SWS SoSe), Ü Angewandte Statistik I (Deskriptive Statistik) (1 SWS SoSe), Tutorium Angewandte Statistik I (Deskriptive Statistik) (SoSe, fakultativ) V Angewandte Statistik II (Testen und Schätzen) (1 SWS WiSe), Ü Angewandte Statistik II (Testen und Schätzen) (1 SWS WiSe), Tutorium Angewandte Statistik II (Testen und Schätzen) (WiSe, fakultativ)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	Gegenstand des Moduls ist die Vermittlung grundlegender Ansätze der angewandten Statistik. Angewandte Statistik I (Deskriptive Statistik): Lage- und Streuungsmaße, bivariate Assoziationen, Regressionsanalyse, Drittvariablenkontrolle, Entstehung der Normalverteilung. Angewandte Statistik II (Testen und Schätzen): Zufallsvariablen und Verteilungen, statisches Testen sowie Punkt- und Intervallschätzung. Einfache und multiple Regression, Grundlagen der Regressionsdiagnostik, Aufstellen von Regressionsmodellen in der Praxis.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis und Befähigung zur Anwendung statistischer Modelle und Verfahren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive und regelmäßige Teilnahme an den Übungen. Die aktive Teilnahme umfasst auch die Lösung von Übungsaufgaben. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird zu Beginn der Veranstaltung von dem/der Dozenten_in bekannt gegeben.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur in Ü Angewandte Statistik I (Deskriptive Statistik) (50%) Klausur in Ü Angewandte Statistik II (Testen und Schätzen) (50%) Im Falle einer Wiederholungsprüfung kann die Prüfungsform variieren. Jede Modulprüfung muss mindestens bestanden sein. Für beide Teilmodulprüfungen gilt, dass die Prüfungsvorleistung (Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung) kein Bestandteil der Modulprüfung ist.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Teilnahme am Tutorium wird empfohlen.
Empfohlene Literatur	Siehe aktuelle Literaturlisten in den Übungen.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BASOZ 41** Spezielle Soziologien	
Modulcode	BASOZ 41
Modultitel (deutsch)	Spezielle Soziologien
Modultitel (englisch)	Specific Sociologies
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Dörre, Prof. Dr. Matthias Groß, Prof. Dr. Stefanie Hiß, Prof. Dr. Kathrin Leuze, Prof. Dr. Tilman Reitz, Prof. Dr. Hartmut Rosa, Prof. Dr. Sylka Scholz, Prof. Dr. Silke van Dyk. Gesamtkoordination: Geschäftsstelle des Instituts für Soziologie.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	149 B.A. Soziologie Kernfach: Keine 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Keine 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Kernfach: Pflichtmodul 149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Pflichtmodul B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 bis 2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 Vorlesungen
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	Das Modul leistet eine systematische Einführung in zwei ausgewählte Teilgebiete der Soziologie. Die Studierenden arbeiten sich jeweils in den Gegenstandsbereich und die wichtigsten Ansätze seiner soziologischen Betrachtung ein.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick über den Gegenstandsbereich und die maßgeblichen Analyseansätze zweier spezieller Soziologien. Kenntnis zentraler Begriffe und Konzepte sowie klassischer und zeitgenössischer Autor/innen im jeweiligen Feld. Verknüpfung einschlägiger Fragestellungen und Befunde mit solchen der allgemeinen Soziologie sowie mit der soziologischen Theoriebildung. Möglichkeit zur systematischen Einordnung und kritischen Reflexion der in Modul BASOZ 42, BASOZ 43, BASOZ 44 und BASOZ 45 verhandelten Seminarthemen, Analyseperspektiven und Forschungsergebnisse.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Testate in beiden Vorlesungen (b./n.b.). Beide Testate müssen bestanden sein. Im Fall einer Wiederholungsprüfung kann die Prüfungsform variieren. Die in den Testaten zu erbringende Leistung wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es wird dringend empfohlen, das Modul BASOZ 41 vor den Modulen BASOZ 42, BASOZ 43, BASOZ 44 bzw. BASOZ 45 zu absolvieren.
Empfohlene Literatur	Siehe aktuelle Literaturliste des Moduls.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BASOZ 43** Spezielle Soziologien I für Ergänzungsfach und Lehramt	
Modulcode	BASOZ 43
Modultitel (deutsch)	Spezielle Soziologien I für Ergänzungsfach und Lehramt
Modultitel (englisch)	Specific Sociologies I for Sociology as supplementary Subject
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Dörre, Prof. Dr. Matthias Groß, Prof. Dr. Stefanie Hiß, Prof. Dr. Kathrin Leuze, Prof. Dr. Tilman Reitz, Prof. Dr. Hartmut Rosa, Prof. Dr. Sylka Scholz, Prof. Dr. Silke van Dyk. Gesamtkoordination: Geschäftsstelle des Instituts für Soziologie.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Pflichtmodul B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: Wahlpflichmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 bis 2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 Seminare
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	Das Modul leistet – je nach Interesse des/der Studierenden – einen tieferen Einblick in mindestens ein Teilgebiet der Soziologie. Die Seminarthemen werden explizit und systematisch in den Kontext der jeweiligen speziellen Soziologie(n) gestellt.

Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterter Einblick in den Gegenstandsbereich und ausgewählte Analyseansätze der jeweiligen speziellen Soziologie(n). Interaktive Präsentation und kritische Diskussion klassischer wie aktueller empirischer Forschungsbefunde der jeweiligen Teildisziplin(en). Systematische Verknüpfung der Erkenntnisse mit Begriffen, Konzepten und Theoremen der allgemeinen Soziologie. Befähigung zur Erschließung, Einordnung und Kritik wissenschaftlicher Texte und Forschungsergebnisse im Selbststudium sowie im direkten Austausch mit Dozent/in und Seminarteilnehmer*innen. Erarbeitung komplexer Inhalte durch unterschiedliche didaktische Formate (z.B. in Kleingruppen oder durch die Formulierung von Thesen) Erlernen interaktiver Präsentations- und Diskussionskompetenz in der Seminargruppe, Befähigung zur kritisch-kontroversen Auseinandersetzung mit den erlernten Inhalten sowie zum konstruktiven Feedback.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive und regelmäßige Teilnahme an den zwei Seminaren. Diese umfasst neben der Lektüre der Seminarliteratur die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen sowie die regelmäßige Beteiligung an der Seminardiskussion und kollektiven Formaten der Wissensaneignung in der Seminargruppe. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Hausarbeit in einem der beiden Seminare. Im Falle einer Wiederholungsprüfung kann die Prüfungsform variieren.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Siehe aktuelle Literaturliste des Moduls.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BASOZ 44** Spezielle Soziologien II für Ergänzungsfach und Lehramt	
Modulcode	BASOZ 44
Modultitel (deutsch)	Spezielle Soziologien II für Ergänzungsfach und Lehramt
Modultitel (englisch)	Specific Sociologies II for Sociology as supplementary Subject
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Dörre, Prof. Dr. Matthias Groß, Prof. Dr. Stefanie Hiß, Prof. Dr. Kathrin Leuze, Prof. Dr. Tilman Reitz, Prof. Dr. Hartmut Rosa, Prof. Dr. Sylka Scholz, Prof. Dr. Silke van Dyk. Gesamtkoordination: Geschäftsstelle des Instituts für Soziologie.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Keine B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Pflichtmodul B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Soziologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 bis 2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 Seminare
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	Das Modul leistet – je nach Interesse des/der Studierenden – einen vertieften Einblick in mindestens ein Teilgebiet der Soziologie. Die Seminarthemen werden explizit und systematisch in den Kontext der jeweiligen speziellen Soziologie(n) gestellt.

Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterter Einblick in den Gegenstandsbereich und ausgewählte Analyseansätze der jeweiligen speziellen Soziologie(n). Interaktive Präsentation und kritische Diskussion klassischer wie aktueller empirischer Forschungsbefunde der jeweiligen Teildisziplin(en). Systematische Verknüpfung der Erkenntnisse mit Begriffen, Konzepten und Theoremen der allgemeinen Soziologie. Befähigung zur Erschließung, Einordnung und Kritik wissenschaftlicher Texte und Forschungsergebnisse im Selbststudium sowie im direkten Austausch mit Dozent/in und Seminarteilnehmer*innen. Erarbeitung komplexer Inhalte durch unterschiedliche didaktische Formate (z.B. in Kleingruppen oder durch die Formulierung von Thesen) Erlernen interaktiver Präsentations- und Diskussionskompetenz in der Seminargruppe, Befähigung zur kritisch-kontroversen Auseinandersetzung mit den erlernten Inhalten sowie zum konstruktiven Feedback.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive und regelmäßige Teilnahme an den zwei Seminaren. Diese umfasst neben der Lektüre der Seminarliteratur die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen sowie die regelmäßige Beteiligung an der Seminardiskussion und kollektiven Formaten der Wissensaneignung in der Seminargruppe. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung in einem der beiden Seminare. Im Falle einer Wiederholungsprüfung kann die Prüfungsform variieren. Es gilt, dass die Prüfungsvorleistung (Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung) kein Bestandteil der Modulprüfung ist.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Siehe aktuelle Literaturliste des Moduls.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BASOZ 45** Spezielle Soziologien III für Ergänzungsfach und Lehramt	
Modulcode	BASOZ 45
Modultitel (deutsch)	Spezielle Soziologien III für Ergänzungsfach und Lehramt
Modultitel (englisch)	Specific Sociologies III for Sociology as supplementary Subject
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Dörre, Prof. Dr. Matthias Groß, Prof. Dr. Stefanie Hiß, Prof. Dr. Kathrin Leuze, Prof. Dr. Tilman Reitz, Prof. Dr. Hartmut Rosa, Prof. Dr. Sylka Scholz, Prof. Dr. Silke van Dyk. Gesamtkoordination: Geschäftsstelle des Instituts für Soziologie.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	149 B.A. Soziologie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1 Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 30 h 120 h
Inhalte	Das Modul leistet – je nach Interesse des/der Studierenden – einen vertieften Einblick in ein Teilgebiet der Soziologie. Die Seminarthemen werden explizit und systematisch in den Kontext der jeweiligen speziellen Soziologie(n) gestellt.

Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterter Einblick in den Gegenstandsbereich und ausgewählte Analyseansätze der jeweiligen speziellen Soziologie(n). Interaktive Präsentation und kritische Diskussion klassischer wie aktueller empirischer Forschungsbefunde der jeweiligen Teildisziplin(en). Systematische Verknüpfung der Erkenntnisse mit Begriffen, Konzepten und Theoremen der allgemeinen Soziologie. Befähigung zur Erschließung, Einordnung und Kritik wissenschaftlicher Texte und Forschungsergebnisse im Selbststudium sowie im direkten Austausch mit Dozent/in und Seminarteilnehmer*innen. Erarbeitung komplexer Inhalte durch unterschiedliche didaktische Formate (z.B. in Kleingruppen oder durch die Formulierung von Thesen) Erlernen interaktiver Präsentations- und Diskussionskompetenz in der Seminargruppe, Befähigung zur kritisch-kontroversen Auseinandersetzung mit den erlernten Inhalten sowie zum konstruktiven Feedback.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive und regelmäßige Teilnahme am Seminar. Diese umfasst neben der Lektüre der Seminarliteratur die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen sowie die regelmäßige Beteiligung an der Seminardiskussion und kollektiven Formaten der Wissensaneignung in der Seminargruppe. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Hausarbeit. Im Falle einer Wiederholungsprüfung kann die Prüfungsform variieren. Es gilt, dass die Prüfungsvorleistung (Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung) kein Bestandteil der Modulprüfung ist.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Siehe aktuelle Literaturliste des Moduls.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul **BW 10.1** Basismodul Operations Management	
Modulcode	BW 10.1
Modultitel (deutsch)	Basismodul Operations Management
Modultitel (englisch)	Basic Module Operations Management
Modul-Verantwortliche/r	***Professor Dr. Nils Boysen***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW10.2 Vertiefungsmodul Operations Management, BW10.3 Seminar Operations Management
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 079 B.Sc. Informatik, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht (Erweiterung), 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften, 132 B.Sc. Psychologie, 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften, 079 M.Sc. Informatik, 128 M.Sc. Physik, 105 B.Sc. Mathematik , 105 M.Sc. Mathematik, 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Operations Management in Sachgüter- und Dienstleistungsprozessen; Einführung in die Produkt- und Programmgestaltung; Einführung in die Beschaffung und Materialwirtschaft; Grundlagen in Logistik und Supply Chain Management
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis für grundlegende Ansätze zur produktionswirtschaftlichen und logistischen Gestaltung von Unternehmen; Kenntnis der elementaren Analyse- und Lösungsinstrumente des Operations Management
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	60-minütige Klausur (100 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	Domschke, Wolfgang und Scholl, Armin: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Berlin (in der aktuellen Auflage)

Modul **BW 11.1** Basismodul Grundlagen des Marketing-Management	
Modulcode	BW 11.1
Modultitel (deutsch)	Basismodul Grundlagen des Marketing-Management
Modultitel (englisch)	Basic Module Principles of Marketing Management
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Nicolas Zacharias
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW11.2 Vertiefungsmodul Strategisches Marketing und Marketingplanung; BW11.3 Seminar Aktuelle Marketingkonzepte
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 079 B.Sc. Informatik, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht (Erweiterung), 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften, 132 B.Sc. Psychologie, 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik, 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften, 105 M.Sc. Mathematik, 105 B.Sc. Mathematik, 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul 184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul/ Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Grundlegende Konzepte und Theorien des Marketing; strategisches Marketing und Informationsgrundlagen von Marketingentscheidungen; Nachfragerverhalten; Marketing-Mix; Dienstleistungsmarketing; internationales Marketing.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis für Bedeutung und Schwierigkeiten der absatzmarktorientierten Unternehmenssteuerung; Planung, informationswirtschaftliche Fundierung und Umsetzung von Strategien in unternehmerische Leistungen für Absatzmärkte.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	90-minütige Klausur

Zusätzliche Informationen zum Modul	Erwartete Vorkenntnisse: im Studiengang Wirtschaftswissenschaften (B.Sc.):BW12.1 Basismodul Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler
Empfohlene Literatur	Walsh, Gianfranco/Klee, Alexander/Kilian, Thomas (in aktueller Auflage): Marketing - Eine Einführung auf der Grundlage von Case-Studies, Springer-Verlag.

Modul **BW 12.2** Basismodul Investition, Finanzierung und Kapitalmarkt	
Modulcode	BW 12.2
Modultitel (deutsch)	Basismodul Investition, Finanzierung und Kapitalmarkt
Modultitel (englisch)	Basic Module Investments, Finance and Capital Markets
Modul-Verantwortliche/r	***Professor Dr. Wolfgang Kürsten***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW12.3 Vertiefungsmodul Managerial Finance, BW12.4 Seminar Finanzierung, Banken und Risikomanagement
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul/ Wahlpflichtmodul 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 079 B.Sc. Informatik, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht (Erweiterung), 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften, 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik, 105 M.Sc. Mathematik, 105 B.Sc. Mathematik, 079 M.Sc. Informatik, 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Modul vermittelt institutionelle Grundlagen und analytische Methoden im Bereich der Finanziellen Sphäre des Unternehmens. Im ersten Teil (Investition und Finanzierung) werden Verfahren der Investitionsrechnung, der simultanen Investitions- und Finanzplanung sowie Finanzierungsformen behandelt. Im zweiten Teil (Unternehmenssteuerung und Kapitalmarkt) liegt der Fokus auf der Bewertung und Steuerung von Unternehmen im Kapitalmarktkontext. Hier werden Grundlagen der Portfolio Selection und des Shareholder Value-Prinzips sowie Agency-Beziehungen zwischen dem Unternehmen und seinen Financiers behandelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul soll die Studierenden zunächst befähigen, Investitions- und Finanzierungsprobleme im Unternehmen theoriegestützt strukturieren und praktisch lösen zu können. Sie sollen weiterhin in die Lage versetzt werden, die Wahrnehmung des Unternehmens durch anonyme Financiers zu beurteilen und diese für zielkonforme Entscheidungen im Kapitalmarktkontext nutzbar zu machen.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	90-minütige Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Erwartete Vorkenntnisse: im Studiengang Wirtschaftswissenschaften (B.Sc.): BW12.1 Basismodul Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, BW30.1 Basismodul Statistik

Modul **BW 15.1** Basismodul Buchführung	
Modulcode	BW 15.1
Modultitel (deutsch)	Basismodul Buchführung
Modultitel (englisch)	Basic Module Accounting
Modul-Verantwortliche/r	Professor Dr. Bernd Hüfner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW15.2 Basismodul Rechnungslegung und Controlling , BW15.3 Vertiefungsmodul Rechnungslegung,, BW18.1 Vertiefungsmodul und Controlling, B.Sc. Ernährungswissenschaften: BW 15.2, im Studiengang LA Gym Wirtschaftslehre/Recht: BW15.2, BW14.1
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen: Pflichtmodul 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 079 B.Sc. Informatik, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/ Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht (Erweiterung), 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften, 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik, 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften, 179 M.Sc. Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 105 M.Sc. Mathematik, 105 B.Sc. Mathematik, 079 M.Sc. Informatik, 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	Das Modul beschäftigt sich mit der Abbildung des Eigenkapital- und Einkommensaspekts von Unternehmensgeschehen mit Hilfe der doppelten Buchführung. Neben der Vermittlung der bloßen Technik der Buchführung setzt sich die Veranstaltung mit dem Aufbau, der Funktionsweise und den grundlegenden Problemen des Rechnungswesens auseinander. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie sich die weltweit verbreiteten Finanzberichte - in Gestalt von Bilanz, Einkommensrechnung, Eigenkapitalveränderungsrechnung und Kapitalflussrechnung - aus der Buchführung herleiten lassen. Die Veranstaltung bildet die Basis für weiterführende Veranstaltungen zum internen und externen Rechnungswesen.

Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls verfügen Studierende über grundlegendes Wissen zum betrieblichen Rechnungswesen. Sie können betriebliche Güter- und Finanzbewegungen im Rechnungswesen abbilden und kennen die Techniken zur Erstellung der Finanzberichte „Bilanz", „Einkommensrechnung", „Eigenkapitalveränderungsrechnung" und „Kapitalflussrechnung".
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	45 Minuten Klausur (100 %)
Empfohlene Literatur	Horngren, Ch. T./Harrison, W. T.: Accounting (aktuelle Auflage). Möller, H. P./Hüfner, B.: Buchführung und Finanzberichte (aktuelle Auflage).

Modul **BW 15.2** Basismodul Rechnungslegung und Controlling	
Modulcode	BW 15.2
Modultitel (deutsch)	Basismodul Rechnungslegung und Controlling
Modultitel (englisch)	Basic Module Financial and Managerial Accounting
Modul-Verantwortliche/r	***Professor Dr. Bernd Hüfner / Professor Dr. Christian Lukas***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	B.Sc. Ernährungswissenschaften: BW15.1
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BW15.1 Basismodul Buchführung
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW14.2 Vertiefungsmodul Steuern/Wirtschaftsprüfung, BW15.3 Vertiefungsmodul Rechnungslegung, BW18.1 Vertiefungsmodul Controlling, BW15.4 Seminar Rechnungslegung und BW18.2 Seminar Controlling
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 079 B.Sc. Informatik, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht (Erweiterung), 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik, 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften, 105 M.Sc. Mathematik, 105 B.Sc. Mathematik, 079 M.Sc. Informatik, 128 M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Modul vermittelt die Grundlagen des internen und externen Rechnungswesens. Besonderer Wert wird auf die Zusammenhänge zwischen diesen beiden Teilbereichen des Rechnungswesens gelegt. Hinsichtlich des internen Rechnungswesens geht es um die Auseinandersetzung mit der Kosten- und Erlösrechnung als Standardbaustein betriebswirtschaftlicher Ausbildung. Neben den Basiselementen von Kosten- und Erlösrechnungen werden die klassischen Kosten- und Erlösverrechnungssysteme – die Arten-, Stellen- und Trägerrechnung – behandelt. Im externen Rechnungswesens werden grundlegende Kenntnisse über die Rechnungslegung nach deutschem Handelsrecht vermittelt. Eingegangen wird zunächst auf die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung, dann auf grundlegende Regeln zur Bilanzierung und Einkommensermittlung nach deutschem Handelsrecht.

Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls verfügen Studierende über ein breites Basiswissen im Bereich des internen und externen Rechnungswesens. Sie können Aussagen zur Ausgestaltung des internen Rechnungswesens im Dienste der Unternehmensführung und zur Erstellung des externen Rechnungswesens treffen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	60 Minuten Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	Die Angabe der empfohlenen Literatur erfolgt im Vorlesungsskript.

Modul **BW 16.1** Basismodul Management	
Modulcode	BW 16.1
Modultitel (deutsch)	Basismodul Management
Modultitel (englisch)	Basic Module Management
Modul-Verantwortliche/r	***Professor Dr. Mike Geppert***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW16.2 Vertiefungsmodul Internationales Management, BW16.3 Seminar Strategisches/Internationales Management
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul/ Wahlpflichtmodul 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 079 B.Sc. Informatik, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht (Erweiterung), 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften, 132 B.Sc. Psychologie, 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften, 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik, 105 M.Sc. Mathematik, 105 B.Sc. Mathematik, 079 M.Sc. Informatik, 128 M.Sc. Physik, 729 M.A: International Organisations and Crisis Management: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	In diesem Modul werden die Grundkenntnisse des Strategischen Managements vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden setzen sich in diesem Modul einführend mit dem Themengebiet Unternehmensführung auseinander, um sich mit Anforderungen an Unternehmer und Manager vertraut zu machen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)

Empfohlene Literatur	Müller, H.E.: Unternehmensführung: Strategien, Konzepte, Praxisbeispiele, aktuelle Auflage. Steinmann, H. /Schreyögg, G., Management. Grundlagen der Unternehmensführung, aktuelle Auflage Weitere empfohlene Literaturquellen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **BW 17.1** Basismodul Planung und Entscheidung	
Modulcode	BW 17.1
Modultitel (deutsch)	Basismodul Planung und Entscheidung
Modultitel (englisch)	Basic Module Planning and Decision
Modul-Verantwortliche/r	***Professor Dr. Armin Scholl***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW17.2 Vertiefungsmodul Management Science, BW17.3 Seminar Betriebswirtschaftliche Entscheidungsanalyse, Softwarepraktikum Management Science
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul/ Wahlpflichtmodul 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 079 B.Sc. Informatik, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht (Erweiterung), 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften, 132 B.Sc. Psychologie, 320 B.Sc. Ernährungswissenschaften, 079 M.Sc. Informatik, 105 B.Sc. Mathematik, 105 M.Sc. Mathematik, 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Problematik der betriebswirtschaftlichen Planung; Methoden zur Ermittlung problemadäquater rationaler Entscheidungen; Modellierung der Entscheidungssituation durch präzise Formulierung von Zielen, Restriktionen und Handlungsmöglichkeiten; qualitative und quantitative Planungs- und Entscheidungstechniken; Grundlagen der Entscheidungstheorie und des Operations Research
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis für Bedeutung und Schwierigkeiten der Planung; Kenntnis der wichtigsten Modellierungs- und Entscheidungstechniken; Sicherheit im Umgang mit quantitativen Methoden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	60-minütige Klausur 100 %
Zusätzliche Informationen zum Modul	Erwartete Vorkenntnisse: im Studiengang Wirtschaftswissenschaften (B.Sc.): BW12.1 Basismodul Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, BW30.1 Basismodul Statistik
Empfohlene Literatur	R. Klein und A. Scholl: Planung und Entscheidung - Konzepte, Modelle und Methoden einer modernen betriebswirtschaftlichen Entscheidungsanalyse. Vahlen, München (aktuelle Auflage).

Modul **BW 20.4** Basismodul Mikroökonomik	
Modulcode	BW 20.4
Modultitel (deutsch)	Basismodul Mikroökonomik
Modultitel (englisch)	basic module microeconomics
Modul-Verantwortliche/r	***Prof. Dr. Uwe Cantner***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	im Studiengang LA Gym Wirtschaftslehre/Recht: BW20.2, BW20.3
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	45 h VL, 15 h Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Modul Mikroökonomik führt in die Analyse einzelwirtschaftlicher ökonomischer Entscheidungen und ihre Koordination auf Märkten ein. Hierzu werden Kenntnisse der grundlegenden Analysemethoden vermittelt und auf die Gebiete Produktions- und Haushaltstheorie sowie Markt- und Wettbewerbstheorie angewandt. Abgerundet wird die Veranstaltung durch eine einführende Behandlung der Wohlfahrtstheorie.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und methodische Vorgehensweisen in der Mikroökonomik, auf denen alle volkswirtschaftlichen und viele betriebswirtschaftliche Module aufbauen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	90-minütige Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Erwartete Vorkenntnisse: im Studiengang LA Gym Wirtschaftslehre/Recht: BW23.5

Modul **BW 21.4** Basismodul Makroökonomik	
Modulcode	BW 21.4
Modultitel (deutsch)	Basismodul Makroökonomik
Modultitel (englisch)	basic module macroeconomics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Winkler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW21.2, BW 21.3
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS VL, 1 SWS Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Basismodul Makroökonomik gibt eine umfassende Einführung in die Analyse gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge. Hierzu werden makroökonomische Daten analysiert, makroökonomische Modelle hergeleitet und wirtschaftspolitische Maßnahmen in diesen Modellen analysiert Außerdem werden aktuelle makroökonomische Entwicklungen und wirtschaftspolitische Entwicklungen thematisiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt die grundlegenden makroökonomischen Zusammenhänge. Die Studierenden sollen wichtige makroökonomische Daten und grundlegende makroökonomische Modelle kennenlernen. Sie sollen befähigt werden, aktuelle wirtschaftspolitische Diskussionen qualifiziert zu verfolgen und sich an ihnen zu beteiligen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Wirtschaftspolitik zu analysieren und Empfehlungen geben zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	90-minütige Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Erwartete Vorkenntnisse: im Studiengang LA Gym Wirtschaftslehre/Recht: BW23.5

Modul **BW 23.6** Basismodul Finanzwissenschaft	
Modulcode	BW 23.6
Modultitel (deutsch)	Basismodul Finanzwissenschaft
Modultitel (englisch)	basic module finance
Modul-Verantwortliche/r	***Prof. Dr. Silke Übermesser***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW23.3, BW23.4
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	30 h VL, 15 h Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 45 h 135 h
Inhalte	Im Modul wird mit den öffentlichen Einnahmen eine Seite des öffentlichen Haushalts genauer betrachtet. Dazu zählt die Besteuerung unterschiedlicher ökonomischer Aktivitäten und Akteure, aber auch die explizite und implizite Verschuldung.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Begriffen und Zusammenhängen der ökonomischen Analyse des öffentlichen Sektors (Einnahmenseite) vertraut werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	90-minütige Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Erwartete Vorkenntnisse: im Studiengang LA Gym Wirtschaftslehre/Recht: BW23.5

Modul **BW 24.1** Basismodul Empirische und Experimentelle Wirtschaftsforschung	
Modulcode	BW 24.1
Modultitel (deutsch)	Basismodul Empirische und Experimentelle Wirtschaftsforschung
Modultitel (englisch)	Basic Module Empirical and Experimental Economics
Modul-Verantwortliche/r	***Professor Dr. Oliver Kirchkamp***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BW23.5
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW24.3
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul/ Wahlpflichtmodul 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 079 B.Sc. Informatik, 079 M.Sc. Informatik, 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/Recht, 011 LAG JM Wirtschaftslehre/ Recht (Erweiterung), 105 M.Sc. Mathematik, 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Modul vermittelt grundlegende Methoden der empirischen und experimentellen Wirtschaftsforschung.
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende sollen verstehen, wie ökonomische Hypothesen entwickelt und getestet werden können. Sie sollen lernen, Verfahren zum Testen von Hypothesen zu entwickeln und zu beurteilen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	100% Klausur (60 min)
Empfohlene Literatur	Weitere Informationen unter http://www.kirchkamp.de/bw241/

Modul **BW 31.2** Basismodul Einführung in die Wirtschaftsinformatik	
Modulcode	BW 31.2
Modultitel (deutsch)	Basismodul Einführung in die Wirtschaftsinformatik
Modultitel (englisch)	Basic Module Introduction to Business Information Systems
Modul-Verantwortliche/r	***Professor Dr. Johannes Ruhland***
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BW31.3 Vertiefungsmodul Daten-, Informations- und Wissensmanagement, BW31.6 Seminar Wirtschaftsinformatik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	184 B.Sc. Wirtschaftswissenschaften: Pflichtmodul 984 B.A. Wirtschaft und Sprachen, 030 B.A. Interkulturelle Wirtschaftskommunikation, 679 B.Sc. Angewandte Informatik, 079 B.Sc. Informatik, 079 M.Sc. Informatik, 105 M.Sc. Mathematik, 105 B.Sc. Mathematik, 276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik, 184 B.A. Wirtschaftswissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung/Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Grundbegriffe von Hardware, Software, Rechnervernetzung und Internet; Aufbau und Leistungspotential betrieblicher Anwendungssysteme (PPS, ERP, Systeme im Handel und ausgewählten Branchen); im Praktikumsteil: ausgewählte Anwendung einer Standard Office Suite (Text, Tabellenkalkulation, Datenbank)
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis der Grundbegriffe der Wirtschaftsinformatik, Verständnis für Datenorganisation in Datenbanken, Kenntnis des Aufbaus und der Leistungsfähigkeit betrieblicher, auch Integrierter Anwendungssysteme, Fähigkeit zur Verknüpfung zwischen betriebswirt-schaftlichen Anforderungen und der entsprechenden Software, Fertigkeiten im Umgang mit typischen Office-Anwendungen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme, Übungsleistungen (Form/In-halt werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	100% (60% Klaususr, 40% praktischer Test am Rechner)

Empfohlene Literatur	Laudon, K.C.; Laudon, J.P.; Schoder, D.: Wirtschaftsinformatik. Eine Einführung (in aktueller Auflage), Pearson Studium. Hansen, H.R.; Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik 1 (in aktueller Auflage), UTB Stutfgart.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **FMI-BI0008** Algorithmische Massenspektrometrie	
Modulcode	FMI-BI0008
Modultitel (deutsch)	Algorithmische Massenspektrometrie
Modultitel (englisch)	Computational mass spectrometry
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 (Einführung in die Bioinformatik I) FMI-BI0004 (Einführung in die Bioinformatik II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü + 1 Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Massenspektrometrie (MS) ist die Standard-Analysetechnik, um Proteine und Metaboliten zu identifizieren und zu quantifizieren. Hier sollen mathematische und informatische Modelle und Methoden vorgestellt werden, die eine automatische Analyse dieser Daten ermöglichen: Einführung in die MS, MS in der Proteomik, Tandem MS und de novo Sequenzierung von Proteinen, Kombinatorik gewichteter Strings, Metaboliten-MS, gebräuchliche Analyse-Software, alignieren von Massenspektren, Fragmentwahrscheinlichkeiten, Datenbanksuche mit Sequenzierfehlern, Schrotschuss-Proteomik
Lern- und Qualifikationsziele	• Grundlegendes Verständnis von Techniken der Kombinatorik, Informatik und Stochastik, die bei der Auswertung von MS-Daten benötigt werden • Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit für Probleme der MS und die zugrunde liegende biologische Fragestellung • Umgang mit Messfehlern (falsch positive und falsch negative Peaks, Massenungenauigkeiten) • Umgang mit fehlerhaften Ergebnissen, Korrekturmöglichkeiten • gebräuchliche Software für die Analyse von MS-Daten Kennen und Benutzen können • Transferkompetenz für die informatische Analyse von Messdaten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Reinert et al., Algorithmische Bioinformatik, Kapitel 13, 2004 Eidhammer et al., Computational Methods for Mass Spectrometry Proteomics, 2007

Modul **FMI-BI0011** Bioinformatische Methoden in der Genomforschung	
Modulcode	FMI-BI0011
Modultitel (deutsch)	Bioinformatische Methoden in der Genomforschung
Modultitel (englisch)	Computational Genomics
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 (Einführung in die Bioinformatik I) FMI-BI0004 (Einführung in die Bioinformatik II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bioinformatk) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü + 1 Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	In diesem Modul werden verschiedene bioinformatische Techniken in der Genomforschung behandelt, beispielsweise: Algorithmen zur Genomkartierung, Methoden der vergleichenden Genomik (Sorting by Reversals, Gencluster), informatische Methoden beim Design und der Analyse von DNA-Microarrays (Deposition-Sequenz, Platzierung der Proben, Clustering, Visualisierung), etc.
Lern- und Qualifikationsziele	• Grundlegendes Verständnis von ausgesuchten Techniken der Informatik, die in verschiedenen Gebieten der modernen Genomanalyse Anwendung finden • Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit für mehrere sehr unterschiedliche Probleme der Biologie • Fähigkeit, bioinformatische Methoden in einen „historischen Kontext“ innerhalb der Biologie und Biotechnologie zu setzen, bedingt durch den sehr schnellen Wechsel von Aufgaben und Fragestellungen in diesem Bereich • Transferkompetenz für die informatische Bearbeitung von sehr heterogenen biologischen Problemen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschluss-Kolloquium

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Gascuel, Mathematics of Evolution and Phylogeny, 2005 Durbin et al., Biological Sequence Analysis, Kapitel 9+10, 1999

Modul **FMI-BI0025** Evolutionäre Algorithmen	
Modulcode	FMI-BI0025
Modultitel (deutsch)	Evolutionäre Algorithmen
Modultitel (englisch)	Evolutionary Algorithms
Modul-Verantwortliche/r	Peter Dittrich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik (A1 WP2)) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Spezialbereich bioinformatisch relevante Informatik) Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Einführung (Optimierung / Motivation, Evolutionsprinzip, Übersicht und Historisches) - Evolutionsstrategie (Basisverfahren, Schrittweitenanpassung, Theorie, Meta- Evolutionsstrategie) - Genetische Algorithmen (Experimentieren, Basisverfahren, Theorie, klassifizierende Systeme) - Genetische Programmierung (Basisverfahren, Repräsentationen, Introns) - Multikriterielle Optimierung (aggregierende Verfahren, Pareto-Optimalität, multikriterielle evolutionäre Algorithmen, Diversitätserhaltung) – Ausgewählte fortgeschrittene Themen (bspw. dynamische Zielfunktion)
Lern- und Qualifikationsziele	Evolutionäre Algorithmen als universelles Problemlösewerkzeug in ihrer grundlegenden Funktionsweise zu verstehen und sie praktisch einsetzen zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (mindestens 80% der Übungszettel und 50% der Punkte)

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	Karsten Weicker, Evolutionäre Algorithmen, Vieweg+Teubner, 2007 G.B. Fogel and D.W. Corne (Hrsg.), Evolutionary Computation in Boinformatics, Morgan Kaufmann, 2003

Modul **FMI-BI0048** Skriptsprachen und Anwendungen (ASQ)	
Modulcode	FMI-BI0048
Modultitel (deutsch)	Skriptsprachen und Anwendungen (ASQ)
Modultitel (englisch)	Scripting languages and their applications
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlegende Programmierkenntnisse
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für den B. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für den M. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für alle Studiengänge an der Fakultät für Mathematik und Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 V/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	Der Umgang mit dem Linux Terminal erlaubt direkten Zugriff auf das Betriebssystem und darin installierte Programme. Es ermöglicht die Entwicklung von Anwendungen bei denen nicht die Performance im Vordergrund steht, sondern die schnelle Umsetzung der Aufgabe. Verschiedene Befehle und Programme werden dazu in Pipelines kombiniert. Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um eine Kombination aus Vorlesung und Praktikum. Es sollen verschiedene Programme kennengelernt, Sprachen erlernt und in Übungsaufgaben praktisch erprobt werden. Im ersten Teil der Vorlesung wird die vom Kommandozeileninterpreter abgeleitete Skriptsprache Bash vorgestellt. Diese soll in der Veranstaltung hauptsächlich dazu genutzt werden Programme gemäß den eigenen Bedürfnissen miteinander zu kombinieren, parallelisieren und Hardwareressourcen zu überwachen. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Programme (z.B. grep, diff, paste) und Sprachen wie Sed und Awk behandelt, die dazu dienen Textdateien schnell und einfach zu durchsuchen und zu manipulieren.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen befähigt werden, mithilfe der Linux Kommandozeile Programmieraufgaben schnell und einfach zu lösen. Es sollen Sicherheit und Flexibilität im Umgang mit unterschiedlichen Programmiersprachen (Bash, Awk, Sed), Shell Built-in Funktionen und Variablen erlernt sowie Multithreading und reguläre Ausdrücke angewendet werden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der im Praktikum zu realisierenden Programmieraufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul **FMI-BI0050** Molekulare Algorithmen	
Modulcode	FMI-BI0050
Modultitel (deutsch)	Molekulare Algorithmen
Modultitel (englisch)	Molecular Algorithm
Modul-Verantwortliche/r	Thomas Hinze, Peter Dittrich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 20 h 70 h
Inhalte	Biologische Computer nach dem Vorbild der Natur bieten eine interessante Alternative zu derzeit etablierten Rechnerarchitekturen, Programmierparadigmen und algorithmischen Konzepten. Mit dem zunehmenden Verständnis molekularbiologischer Prozesse lässt sich die Idee, Biopolymere als Datenträger einzusetzen und gezielt zu verändern, immer besser verwirklichen. Darauf basierende biomolekulare Rechentechnik in vitro verspricht hohe Speicherkapazität und -dichte, Miniaturisierung, Energieeffizienz sowie eine massiv datenparallele Informationsverarbeitung. Die Lehrveranstaltung gibt einen interdisziplinären Überblick über den gegenwärtigen Kenntnisstand in Theorie und Praxis und thematisiert auch die dabei zu bewältigenden Herausforderungen. • Chemische Reaktionssysteme als Analog- und Digitalcomputer • Molekulare Operatoren und Algorithmenbausteine, Turing-Äquivalenz • DNA-Computing: Rechnen auf Basis polymerer Primär- und Sekundärstrukturen • Protein-Computing: Rechnen auf Basis molekularer Tertiär- und Quartärstrukturen • Membran-Computing: Rechnen mit dynamischen Raumstrukturen und veränderbaren Reaktionssystemen • Modelle und Programmiersprachen für molekulare Computer • Labornahe Simulation molekularer Algorithmen

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen einen Einblick in unkonventionelle Computingkonzepte erhalten und für die damit verbundenen Chancen wie auch Herausforderungen sensibilisiert werden. Die Philosophie und Programmierung molekularer Computer vermittelt eine Reihe von Denkanstößen jenseits der verbreiteten Programmierparadigmen und öffnet den Blick für vielschichtige Anwendungen an der Schnittstelle zwischen Informatik und den Wissenschaften des Lebens.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag mit Diskussion oder mündliche oder schriftliche Prüfung

Modul **FMI-BI0057** LaTeX Grundlagen für Naturwissenschaftler und Informatiker	
Modulcode	FMI-BI0057
Modultitel (deutsch)	LaTeX Grundlagen für Naturwissenschaftler und Informatiker
Modultitel (englisch)	Introduction to LaTeX for scientists
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B. Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B. Sc. Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M. Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M. Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 V/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h

Inhalte	LaTeX ist ein Textsatzsystem, welches sich insbesondere für wissenschaftliche Arbeiten wie Bachelor- und Masterarbeiten, Dissertationen, sowie Publikationen eignet. Das dabei von LaTeX generierte Layout gilt als sehr sauber und bietet insbesondere für die Naturwissenschaften komfortable Möglichkeiten der Formelsetzung gegenüber herkömmlichen Textverarbeitungsprogrammen. Da LaTeX nicht nach dem What-you-see-is-what-you-get-Prinzip funktioniert, erfordert es im Vergleich zu herkömmlichen Textverarbeitungen eine längere Einarbeitungszeit, die in diesem Modul erleichtert werden soll. Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um eine Kombination aus Vorlesung und Praktikum. Die im Vorlesungsteil vermittelten grundlegenden LaTeX-Kenntnisse werden in Übungsaufgaben am Beispiel von Bachelor-, Masterarbeiten praktisch erprobt. Lehrinhalte sind unter anderem: Strukturierung wissenschaftlicher Arbeiten; Erstellung und Verwaltung von Literaturverzeichnissen mittels BibTeX und JabRef; Einführung in naturwissenschaftliche Publikationsformate; Umgang mit mathematischen und chemischen Formeln; Erstellung und Formatierung von Tabellen; Einbindung von Grafiken; Vorstellung wichtiger Packages.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen befähigt werden mithilfe von LaTeX naturwissenschaftliche Arbeiten zu erstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der im Praktikum zu realisierenden Übungsaufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul **FMI-BI0058** Skriptsprachen in der Bioinformatik (ASQ)	
Modulcode	FMI-BI0058
Modultitel (deutsch)	Skriptsprachen in der Bioinformatik (ASQ)
Modultitel (englisch)	Scripting languages in applied bioinformatics
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlegende Programmierkenntnisse, empfohlen: FMI-BI0048 Skriptsprachen und ihre Anwendungen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ-MOdul) für den B. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für den M. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für alle Studiengänge an der Fakultät für Mathematik und Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 V/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	Skriptsprachen erlauben die Entwicklung von Anwendungen bei denen nicht die Performance im Vordergrund steht, sondern die schnelle Umsetzung der Aufgabe sowie die einfache Erlernbarkeit der Programmiersprache. Python hat sich als bevorzugte Skriptsprache für wissenschaftliche Anwendungen etabliert. Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um eine Kombination aus Vorlesung und Praktikum. Es werden die Grundlagen der Programmierung mit Python gelehrt. Im Vordergrund steht dabei die Verarbeitung wissenschaftlicher Daten mit Python: Es wird gezeigt wie man Daten aus Datenbanken herunterlädt, einliest, verarbeitet, statistisch auswertet und visualisiert. Skriptsprachen ermöglichen eine interaktive Arbeitsweise: Während des Programmierens erhält der Entwickler stetig Rückmeldung über den Inhalt seiner Daten und die Zwischenergebnisse von Verarbeitungsschritten. Diese interaktive Arbeitsweise, die sich von der Programmierung mit Hochsprachen unterscheidet, soll ebenfalls Thema der Vorlesung sein und im Praktikum anhand von Übungsaufgaben erprobt werden.

Lern- und Qualifikationsziele	• Die Studierenden sollen am Beispiel der Skriptsprache Python den Umgang mit Skriptsprachen erlernen. • Es soll der Umgang mit bioinformatischen Bibliotheken (z.B. BioPython, Rdkit), das Einlesen und Verarbeiten grundlegender Datenformate (z.B. XML, JSON), die Interaktion mit anderen Kommandozeilenprogrammen und der Zugriff auf Web-APIs und Datenbanken über REST und SOAP erlernt werden. • Im Vordergrund steht dabei auch das interaktive Arbeiten in einer Python-Konsole und das statistische Auswerten und Visualisieren von Daten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der in der Übung zu realisierenden Programmieraufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): idR jedes Jahr (ab Wintersemester)

Modul **FMI-IN0003** Formale Sprachen - 9 LP	
Modulcode	FMI-IN0003
Modultitel (deutsch)	Formale Sprachen - 9 LP
Modultitel (englisch)	Formal Languages - 9 CP
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten.** Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Algorithmik/TI) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• Sprachklassen der Chomsky-Hierarchie, deren gegenseitige Beziehungen, Charakterisierungen und Eigenschaften, insbes. auch automatentheoretische Charakterisierungen • Normalformen und Gleichungssysteme • Beziehungen zu Programmiersprachen, Codierungstheorie, Kompliziertheitstheorie und Kombinatorik von Wörtern und Sprachen • Ausgewählte Themen
Lern- und Qualifikationsziele	Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten auf diesem Gebiet und zur Nutzung sprachen- und automatentheoretischer Mittel in anderen Gebieten der theoretischen und praktischen Informatik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Vorlesungsbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Modul **FMI-IN0004** Ausgewählte Kapitel der Begründungsverwaltung	
Modulcode	FMI-IN0004
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Kapitel der Begründungsverwaltung
Modultitel (englisch)	Reason-Maintenance
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I FMI-IN0014 Diskrete Strukturen II
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse der Praktischen und Theoretischen Informatik sowie der Logik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KIME) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4V
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Viele Problemlösungssysteme verwenden eine Wissensbasis, in der Wissen über die Welt repräsentiert ist. Ein Teil des zur Problemlösung notwendigen Wissens wird dort explizit gespeichert. Der andere Teil liegt lediglich implizit vor und wird vom Problemlöser erst während der Problemlösung über Schlussfolgerungsprozesse expliziert. Probleme entstehen dabei, sobald sich die repräsentierte Welt ändert, da dann die Wissensbasis entsprechend revidiert werden muss. Eine rechnergestützte Revision der Wissensbasis setzt voraus, daß man in ihr zusätzlich festhält, wie die abgeleiteten Sachverhalte vom expliziten Wissen abhängen. Die Verwaltung von Begründungen zur Repräsentation dieser Abhängigkeiten obliegt sogenannten Begründungsverwaltungssystemen.
Lern- und Qualifikationsziele	• Solide Kenntnis von Architektur und formalen Grundlagen von Begründungsverwaltungssystemen • Befähigung zur Implementierung eigener, anwendungsspezifischer Begründungsverwaltungssysteme
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (30min)

Empfohlene Literatur	Beckstein, Clemens: Begründungsverwaltung: Grundlagen, Systeme und Algorithmen, Teubner-Verlag, 1996. Forbus, K.D.; de Kleer, Johan: Building Problem Solvers, MIT PRess, 1993. Tsang, E.: Foundations of Constraint Satisfaction, Academic Press, 1993.

Modul **FMI-IN0007** Cluster und Grid Computing	
Modulcode	FMI-IN0007
Modultitel (deutsch)	Cluster und Grid Computing
Modultitel (englisch)	Cluster und Grid Computing
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	- FMI-IN0047 Rechnerstrukturen bzw. - FMI-IN0037 Parallele und Eingebettete Systeme
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird ab dem WS 2014/15 nicht mehr angeboten!** Wahlpflichtmodul (PAR) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (PAR) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für dem M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Pflichtmodul (INF) für den M.Sc. Computational Science Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 120 h 60 h
Inhalte	Beispiele für Hochleistungsrechnen mit Cluster und Grid Computing, Cluster- und Grid-Computing-Architekturen, Netzwerke in Cluster-Rechnern, Programmierung von Cluster-Rechnern unter MPI, Middleware für Cluster-Rechner und Grid-Computing, Standardisierung von Grid-Diensten, Leistungsmaße für paralleles Rechnen

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen das notwendige Grundwissen hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise eines Cluster-Rechners und von Grid-Rechensystemen. Sie erhalten in den praktischen Übungen durch Programmierung eines Linux-Clusters die Fähigkeit, Simulationsstudien auf weit verbreiteten Parallelrechnern wie einem Cluster-Rechner durchzuführen. Ferner lernen die Studierenden anhand des Jenaer Campus Grids den Einsatz von Grid-Rechentechnik. Mit Hilfe des erworbenen Wissensund der gewonnenen praktischen Erfahrung beherrschen die Studierendendie selbständige Durchführung von Simulationsstudien mittels Hochleistungsrechentechnik und den allgemeinen Umgang mit dieser Technologie,die ein unverzichtbarer Bestandteil beim Entwurf und bei der Analyse technischer und naturwissenschaftlicher Systeme ist.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zur Vorlesung Abgestufte (Prüfungs-)Anforderungen berücksichtigen das von Bachelor- und Masterstudierenden jeweils erwartbare Leistungsniveau.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird ab WS 2014/15 nicht mehr angeboten.

Modul **FMI-IN0009** Datenbanksysteme II	
Modulcode	FMI-IN0009
Modultitel (deutsch)	Datenbanksysteme II
Modultitel (englisch)	Database Systems II
Modul-Verantwortliche/r	Viktor Leis
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	**B.Sc. Informatik, Angewandte Informatik:** FMI-IN0008 Datenbanksysteme I **B.Sc. Wirtschaftswissenschaften (Schwerpunkt IMS):** FMI-IN1002 Datenbanken und Informationssysteme **BA Ergänzungsfach Informatik:** FMI-IN1002 Datenbanken und Informationssysteme **M.Sc. Informatik, Bioinformatik, Wirtschaftsinformatik:** keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften Wahlpflichtmodul (SWS) für den M.Sc. Informatik (auf Antrag) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 V/Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Während im Modul Datenbanksysteme 1 (DBS-1) Benutzungsaspekte von Datenbank-Management-Systemen im Vordergrund stehen (und Interna deshalb nur relativ kurz rankommen), wird in DBS-2 diesen Interna deutlich breiterer Raum gegeben. Synchronisation im Mehrbenutzerbetrieb, Fehlerfälle und Fehlerbehandlung (Datenbank-Recovery), aber auch architekturelle Aspekte – Komponenten im DBMSSchichtenmodell und ihre Rollen und Realisierungen – nehmen hier ihren Platz ein.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten kennen Datenbanktechnologie nach erfolgreicher Lehrveranstaltungsteilnahme nicht nur vom „was“ her – was kann ein solches System? – sondern insbesondere das „wie“ – wie ist die Funktionalität realisiert? Wie sehen die Konsequenzen hiervon aus? Wie kann man Einfluss nehmen auf jene Interna? – wird ausgiebig dargeboten und vertieft.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zu den Vorlesungs- und Übungsinhalten

Modul **FMI-IN0011** Datenbanksysteme Spezialisierung	
Modulcode	FMI-IN0011
Modultitel (deutsch)	Datenbanksysteme Spezialisierung
Modultitel (englisch)	Database Systems Specialization
Modul-Verantwortliche/r	Viktor Leis
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0008 (Datenbanksysteme I)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS, KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Informatik (zusätzliches Angebot) Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Vertiefung IMS Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Ein aktuell ausgewähltes Spezialgebiet aus dem Themenbereich Datenbanksysteme (z.B. Data Warehousing, Verteilte Datenbanksysteme, Datenbankarchivierung, Datenbank-Tuning und -optimierung etc.) wird den Teilnehmern inhaltlich vermittelt und auch mit vielen Beispielen und Anwendungen der Praxis unterlegt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten lernen ein Spezialgebiet der Datenbanktechnologie vertieft kennen und die dort relevanten Technologien und auch wichtige Produktbezüge zu verstehen und teils anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zu den Vorlesungsinhalten

Modul **FMI-IN0017** Einführung in die Künstliche Intelligenz	
Modulcode	FMI-IN0017
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Künstliche Intelligenz
Modultitel (englisch)	Introduction to Artificial Intelligence
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	BSc, BA, Lehramt: FMI-IN0013 (Diskrete Strukturen I) und FMI-IN0014 (Diskrete Strukturen II) MSc: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul für das Lehramt Informatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V + 1Ü (mit Kleinprojekten)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden behandelt: - die wichtigsten Suchmethoden der KI, - das logische Rüstzeug für die symbolische Wissensrepräsentation (insbes. Resolutionsbeweisen und der Tableaux-Kalkül), - das Schließen über Glaube und Wissen (epistemische Logiken), - Elemente der Argumentationstheorie, - die Verarbeitung begrifflichen Wissens (Beschreibungslogiken), - annahmenbasiertes, nicht-monotones und probabilistisches Schließen (insbes. auch Frames, Semantische Netze und Bayes-Netze)
Lern- und Qualifikationsziele	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten und Methoden symbolischer Informationsverarbeitung zur Modellierung kognitivver Leistungen und Lösung technischer Probleme. Einsicht in Möglichkeiten und Grenzen der symbolischen KI.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben/Kleinprojekte mindestens 50% der erzielbaren Punkte erreicht
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120min) oder mdl. Prüfung (30min) zur Vorlesung

Zusätzliche Informationen zum Modul	Empfohlene Vorkenntnisse für das Modul: Kenntnisse der Theoretischen Informatik sowie der Logik
Empfohlene Literatur	Ginsberg, M.L., Essentials of Artificial Intelligence, Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1993. Görz, G., Schmid, U., Braun, T. (Hrsg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz. Oldenbourg Verlag, München, sechste Auflage, 2021. Russell, S.; Norvig, P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach. Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, fourth edition, 2020. Sowa, J.F., Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations, Brooks/Cole, Thomson Learning, Pacific Grove, CA, 2000.

Modul **FMI-IN0018** Einführung in die Theorie künstlicher Neuronaler Netze	
Modulcode	FMI-IN0018
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Theorie künstlicher Neuronaler Netze
Modultitel (englisch)	Introduction to Artificial Neural Networks
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bachelor-Studiengänge: - FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I - FMI-IN0014 Diskrete Strukturen II - FMI-MA0022 Lineare Algebra - FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis - FMI-MA0007 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie Master-Studiengänge: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse der Praktischen und Theoretischen Informatik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für das Anwendungsfach Computational Neuroscience im B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik (zusätzliches Lehrangebot) Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik (zusätzliches Lehrangebot) Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (INT, KIME) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V + 1Ü (mit Kleinprojekten)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h

Inhalte	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden behandelt • Grundlagen des Konnektionismus, • wesentliche Architekturen und Lernverfahren Neuronaler Netze sowie deren algorithmische Komplexität, • unüberwachte Neuronale Netze und selbstorganisierende Karten, • Verfahren zur Strukturoptimierung von Neuronalen Netzen. Neben theoretischen werden auch praktische Übungen mit Hilfe von MATLAB durchgeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	• Solide Kenntnis der Grundlagen künstlicher neuronaler Netze aus der Sicht der Informatik (neuronale Netze als informatische Verarbeitungsmodelle). • Fähigkeit, neuronale Netze zur Lösung unüblicher Probleme oder widersprüchlicher Spezifikationen einzusetzen und die Qualität der so gefundenen Lösungen einzuschätzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben/Kleinprojekte Mindestens 50% der erzielbaren Punkte erreicht
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120min) oder mdl. Prüfung (30min) zur Vorlesung/Übung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Leistungspunkte: 6 LP für Studenten des B.Sc. Angewandte Informatik mit Anwendungsfach Computational Neuroscience entfallen davon je 3 Punkte auf das Anwendungsfach und 3 Punkte auf den Wahlpflichtbereich INT
Empfohlene Literatur	Hagan, M.T., Demuth, H.B., Beale, M.H., Neural Network Design, PWS Publishing Company, Boston, MA, 1995. Nilsson, N.J., The Mathematical Foundations of Learning Machines, Morgan Kaufmann, San Francisco, 1990. Parberry, I., Circuit Complexity and Neural Networks, MIT-Press, Cambridge, MA, 1994. Rojas, R., Neural Networks: A Systematic Introduction, Springer, Berlin, 2000. Kruse, H., Borgelt, Chr., Braune, Chr., Klawonn, F., Moewes, Chr., Steinbrecher, M., Computational Intelligence - Eine methodische Einführung in Künstliche Neuronale Netze, Evolutionäre Algorithmen, Fuzzy-Systeme und Bayes-Netze, zweite Auflage, Springer.-Vieweg, 2015.
Unterrichtssprache	

Modul **FMI-IN0019** Automaten und Sprachen	
Modulcode	FMI-IN0019
Modultitel (deutsch)	Automaten und Sprachen
Modultitel (englisch)	Automata and Languages
Modul-Verantwortliche/r	Jörg Vogel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA, ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Sprachklassen der Chomsky-Hierarchie, deren gegenseitige Beziehungen, Charakterisierungen und Eigenschaften, insbesondere auch automatentheoretische Charakterisierungen • Normalformen und Gleichungssysteme • Beziehungen zu Programmiersprachen, Ausgewählte Themen
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse in Theoretischer Informatik und der Modellierung mit Automaten und Grammatiken. Befähigung zur Analyse von Parser-Algorithmen. Einsicht in die Wechselwirkung zwischen Beschreibungsmächtigkeit und effizienter Analysierbarkeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Thomas A. Sudkamp: Languges and Machines: an Introduction to the Theory of Computer Science, Kindle Edition.

Modul **FMI-IN0020** Gerätetreiber	
Modulcode	FMI-IN0020
Modultitel (deutsch)	Gerätetreiber
Modultitel (englisch)	Device Drivers
Modul-Verantwortliche/r	Wolfgang Koch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Kenntnisse der Programmierung in C oder C# oder Java • FMI-IN0022 Grundlagen der Technischen Informatik • FMI-IN0055 Systemsoftware
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul für das Lehramt Informatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Treiber, Gerätesteuerung, Kernelmodule, Linux: Kernelmodul-Treiber, Windows: WDM- bzw. WDF- Kernel Mode Treiber, Compilieren, Laden und Entladen von Treibern, Einfache Funktions-Treiber, Öffnen, Lesen, Schreiben, Erweiterte Funktions-Treiber, IO-Control, Timer, Synchronisation, Hardware-Management, Blockierende Treiber, Interrupts, Bottom Half, Plug und Play
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von theoretischen Kenntnissen über Gerätetreiber und Fähigkeiten, einfache Treiber selbst zu schreiben. Befähigung zur Zusammenarbeit mit Hardwareentwicklern
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Anfertigung eines kleinen Projektes
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektbericht mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	

Modul **FMI-IN0023** Grundlagen und Techniken der Constraint-Programmierung	
Modulcode	FMI-IN0023
Modultitel (deutsch)	Grundlagen und Techniken der Constraint-Programmierung
Modultitel (englisch)	Theory and Practice of Constraint Programming
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI-IN0013 (Diskrete Strukturen I) • FMI-IN0001 (Algorithmen und Datenstrukturen) • FMI-IN0005 (Automaten und Berechenbarkeit) • FMI-IN0070 Grundlagen der Modellierung und Programmierung • FMI-IN0118 Deklarative und objektorientierte Programmierung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KIME, ALG, INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich bioinformatisch relevante Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V + 1Ü (mit Kleinprojekten)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Gegenstand der Constraint-Programmierung ist es, mit Hilfe von rechnerverständlich formulierten Bedingungen, sog. Constraints, reale Objekte und deren Wechselbeziehungen in einem vorgegebenen Weltauschnitt so zu modellieren, dass das dabei entstehende, formale Modell direkt als Programm zur Identifikation der relevanten, impliziten Eigenschaften des Objektsystems eingesetzt werden kann. Dieses Problem der Identifikation wird dann als Constraint-Problem bezeichnet. Typische Vertreter von Constraint-Problemen sind z.B. kombinatorische Optimierungsprobleme. In der Vorlesung wird eine Einführung in Grundlagen und Techniken der Constraint-Programmierung erfolgen. Dabei wird der praktische Schwerpunkt auf die Constraint-Logikprogrammierung mit Sicstus-Prolog gelegt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	• Grundverständnis von deklarativer Modellierung • Fähigkeit zur Identifikation von Problemen aus der Praxis, zu deren Lösung Constraint-Programmierung besonders geeignet ist • Praktische Vertrautheit mit der Constraint-(Logik-) Programmierung

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Empfohlene Literatur	Apt, Krzysztof: Principles of Constraint Programming, Cambridge University Press, 2003. Marriottt, Kim; Stuckey, Peter: Programming with Constraints An Introduction, MIT-Press, 1998. Rossi, F; van Beek, P; Walsh, T.: Handbook of Constraint Programming, Elsevier, 2006.

Modul **FMI-IN0024** Grundlagen und Techniken des automatischen Planens	
Modulcode	FMI-IN0024
Modultitel (deutsch)	Grundlagen und Techniken des automatischen Planens
Modultitel (englisch)	Theory and Practice of Automated Planning
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit FMI-IN0070 Grundlagen der Modellierung und Programmierung FMI-IN0118 Deklarative und Objektorientierte Programmierung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KIME, KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Planen stellt die Schlussfolgerungsseite des Handelns dar --- einen abstrakten und expliziten Denkprozess, durch den Elementarhandlungen aus einem Grundrepertoire ausgewählt und zu komplexen (Handlungs-) Plänen zusammengesetzt werden, die ein bestimmtes, vorgegebenes Ziel nach ebenfalls vorgegebenen Kriterien möglichst gut zu erreichen gestatten. Automatisches Planen stellt das Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz dar, in dem dieser Denkprozess mit Hilfe von Computern formal nachgebildet und automatisiert werden soll. In der Vorlesung soll eine Einführung in Grundlagen und Techniken des rechnergestützten Planens gegeben werden.
Lern- und Qualifikationsziele	• Vertrautheit mit zentralen Planungsalgorithmen und deren Anwendung in der Praxis • Fähigkeit, konkrete Planungsprobleme angemessen formal zu modellieren und für deren Lösung ggf. anzupassende Planungsalgorithmen einzusetzen

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120min) oder mündliche Prüfung (30min)
Empfohlene Literatur	Ghallab, Malik; Nau, Dana; Traverso, Paolo: Automated Planning: Theo-ry and Practice, Morgan Kaufmann Publishers, 2004. Russell, S.; Norvig, P.: Artificial Intelligence a modern approach. Pren-tice Hall, Second Edition, 2003, Chapters 4 (Search), 11 (Planning) and 12 (Applications of Planning). Wilkins, D. E.: Practical Planning: Extending the Classical AI Planning Paradigm. San Mateo, Morgan Kaufmann Publishers, 1988.

Modul **FMI-IN0025** Grundlagen informatischer Problemlösung	
Modulcode	FMI-IN0025
Modultitel (deutsch)	Grundlagen informatischer Problemlösung
Modultitel (englisch)	Foundations of Computational Problem Solving
Modul-Verantwortliche/r	Wolfram Amme, Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für das Lehramt Informatik Gymnasium Pflichtmodul für das Lehramt Informatik Erweiterungsfach Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den B.Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik (wenn noch nicht im Bachelor-Studium belegt) Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik (wenn noch nicht im Bachelor-Studium belegt) Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4V+4P
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 120 h 150 h

Inhalte	In der Veranstaltung werden in unabhängig voneinander durchgeführten Vorlesungen die Konzepte der algorithmischen Problemlösung und der prozeduralen Programmierung eingeführt. In der **Vorlesung zur „Algorithmischen Problemlösung“** erfolgt eine Einführung in Grundlagen der Informationsverarbeitung und eine erste Betrachtung des Algorithmusbegriffes. Aufbauend auf diesen Ausführungen werden informatische Methoden zur Problemlösung und Ansätze zur Modellierung von Problemen und Lösungsstrategien eingeführt. In der **Vorlesung zur „Programmierung“** wird gezeigt, wie Lösungsansätze in Form von Programmen erstellt werden können. Das Konzept der Programmierung wird dabei ausschließlich am Beispiel des prozeduralen Programmierparadigmas dargestellt. Neben der Einführung von in prozeduralen Sprachen verwendeten Kontrollstrukturen, wird der Studierende insbesondere mit höheren Datenstrukturen, sowie darauf angewendeter Algorithmen, vertraut gemacht. In zusätzlich durchgeführten **Praktika** soll der Student sich zudem einen sicheren Umgang mit prozeduralen Programmierkonzepten aneignen.
Lern- und Qualifikationsziele	• Grundverständnis informatorischer Fragestellungen und Lösungsansätze • Fähigkeit zur Problemlösung in der Informatik • Beherrschung einer konkreten prozeduralen Programmiersprache • Grundlegende Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	2 Teilprüfungen (je 50 %) • **Programmierung:** Praktikum – Bedingungen werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. Die Prüfung kann nur durch die Wiederholung des gesamten Teilmoduls wiederholt werden • **Algorithmische Problemlösung:** Klausur oder mündliche Prüfung Beide Teilprüfungen müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Lehramt Informatik Gymnasium: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen
Empfohlene Literatur	Backhouse: Algorithmic Problem Solving, Wiley, 2011 Kerninghan/Ritchie: The C Programming Language. Pentice Hall Software. 2000 Riley/Hunt: Computational Thinking for the Modern Problem Solver. CRC Press, 2014

Modul **FMI-IN0026** Informatik und Gesellschaft (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0026
Modultitel (deutsch)	Informatik und Gesellschaft (ASQ)
Modultitel (englisch)	Informatics and Society
Modul-Verantwortliche/r	Eberhard Zehendner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul ASQ
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Anhand eines aktuellen durchgängigen Themas wird die Durchdringung von Informatik und Gesellschaft sichtbar gemacht. Die Studierenden sollen Teilaspekte des Problemkreises selbstständig analysieren und in einem Vortrag sowie einer schriftlichen Ausarbeitung für die übrigen Teilnehmer schlüssig darstellen. Insbesondere sind Fehlentwicklungen in der Informatik aufzuzeigen und ann in der Gruppe Perspektiven für eine gesellschaftlich verantwortete echnikgestaltung zu diskutieren.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können eigenständig Voraussetzungen, Wirkungen und Folgen der Informatik, Informationstechnik und Informations-ver-arbei-tung in zentralen Bereichen der Gesellschaft analysieren. Sie sind in der Lage, an gesellschaftlichen Zielsetzungen für die Informatik mitzuarbeiten und daraus Gestaltungskriterien abzu leiten. Sie haben gelernt, sich mit Anwendungsbezügen eines Themas useinanderzusetzen, schriftlich oder mündlich vorgetragene Meinungen kritisch zu hinterfragen sowie einen fundierten eigenen Standpunkt zu erarbeiten, darzustellen und zu verteidigen. Sie verfügen über Diskursfähigkeit, Kompromissbereitschaft und ganzheitliches Denken.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreicher Vortrag und schriftliche Ausarbeitung. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul **FMI-IN0028** Komplexitätstheorie - 6 LP	
Modulcode	FMI-IN0028
Modultitel (deutsch)	Komplexitätstheorie - 6 LP
Modultitel (englisch)	Computational Complexity - 6 CP
Modul-Verantwortliche/r	Martin Mundhenk, Jörg Vogel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen • FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	• Wahlpflichtmodul (TIA; ALG) für den M.Sc. Informatik • Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik • Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik • Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS • Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	5 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Einführung in die strukturelle Komplexitätstheorie mit den Themen • Komplexitätsmaße und -klassen • Hierarchiesätze • Reduzierbarkeit, Härte und Vollständigkeit Weitere Themen sind beispielsweise • Polynomialzeithierarchie und Orakel • Komplexitätsklassen für probabilistische Berechnungen • Komplexitätsklassen für parallele Berechnungen • Approximierbarkeit
Lern- und Qualifikationsziele	• Vertiefte Kenntnisse in Theoretischer Informatik und der quantitativen Grenzen der Berechenbarkeit. • Befähigung zur komplexitätstheoretischen Einordnung konkreter Berechnungsprobleme. • Einsicht in die PvsNP Frage und damit verknüpfter Thematiken.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Christos. H. Papadimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley. Ingo Wegener: Komplexitätstheorie, Springer. A. Meier, H. Vollmer: Komplexität von Algorithmen, Lehmanns Media

Modul **FMI-IN0029** Formale Sprachen - 6 LP	
Modulcode	FMI-IN0029
Modultitel (deutsch)	Formale Sprachen - 6 LP
Modultitel (englisch)	Formal Languages - 6 CP
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten.** Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Algorithmik/TI) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Sprachklassen der Chomsky-Hierarchie, deren gegenseitige Beziehungen, Charakterisierungen und Eigenschaften, insbes. auch automatentheoretische Charakterisierungen • Normalformen und Gleichungssysteme • Beziehungen zu Programmiersprachen, Codierungstheorie, Kompliziertheitstheorie und Kombinatorik von Wörtern und Sprachen • Ausgewählte Themen
Lern- und Qualifikationsziele	Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten auf diesem Gebiet und zur Nutzung sprachen- und automatentheoretischer Mittel in anderen Gebieten der theoretischen und praktischen Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Vorlesungsbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Modul **FMI-IN0031** Komplexitätstheorie - 3 LP	
Modulcode	FMI-IN0031
Modultitel (deutsch)	Komplexitätstheorie - 3 LP
Modultitel (englisch)	Computational Complexity
Modul-Verantwortliche/r	Martin Mundhenk, Jörg Vogel, Olaf Beyersdorff
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA, ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Einführung in die Komplexitätstheorie mit den Themen - Komplexitätsmaße und -klassen - Hierarchiesätze - Reduzierbarkeit, Härte und Vollständigkeit
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse in Theoretischer Informatik und den quantitativen Grenzen der Berechenbarkeit. Einsicht in die PvsNP Frage und damit verknüpfte Thematiken.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Christos H. Papadimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley. A. Meier, H. Vollmer: Komplexität von Algorithmen, Lehmanns Media

Modul **FMI-IN0032** Literaturarbeit und Präsentation (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0032
Modultitel (deutsch)	Literaturarbeit und Präsentation (ASQ)
Modultitel (englisch)	Literature research and presentation
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul ASQ
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Referate zu ausgewählten Themen aus den Gebieten Künstliche, Intelligenz, Musteranalyse, Bild- und Sprachverarbeitung, Datamining
Lern- und Qualifikationsziele	- Techniken der Literaturrecherche zur selbständigen Einarbeitung in wissenschaftliche Themenbereiche - Methoden der Konzeption und technischen Realisierung mündlicher Referate und schriftlicher Ausarbeitungen - Soziale Kompetenz und Transferkompetenz in öffentlicher Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Themen und Arbeitsergebnisse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden

Modul **FMI-IN0034** Maschinelles Lernen und Datamining	
Modulcode	FMI-IN0034
Modultitel (deutsch)	Maschinelles Lernen und Datamining
Modultitel (englisch)	Machine Learning and Datamining
Modul-Verantwortliche/r	Paul Bodesheim
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0036 (Mustererkennung)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KIME, INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik (zusätzliches Lehrangebot) Wahlpflichtmodul (Informatik oder bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Data Science) für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Intelligente Systeme) für das Lehramt Informatik Gymnasium Wahlpflichtmodul (Intelligente Systeme) für das Lehramt Informatik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4V (mit Projektanteil)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Strukturaufdeckung, Klassifizierung oder Entwicklungsvorhersage aus großen Datenfluten (Finanzprozesse, Handel und Transport, med./biol. Datensätze, Klimamesswerte, elektronische Dokumente, Fertigungsautomatisierung) Vorlesungsthemen sind u.a.: Skalentypen; Visualisierung hochdimensionaler Daten (PCA, MDS, ICA); überwachte Lernverfahren (Versionenraum, Entscheidungsbaum, lineare/logistische Modelle); unüberwachte Lernverfahren (hierarchisch, (fuzzy) K-means, spektral); Graphische Modelle (Bayesnetze, Markovnetze, Induktion und Inferenz)

Lern- und Qualifikationsziele	• Tiefgreifende Fachkenntnisse des Gebiets Maschinelles Lernen • Fähigkeit zur Analyse, Design und Realisierung von ML-Systemen • Flächendeckende Übersicht aktueller Techniken des Datamining • Vertiefte Kenntnisse im Gebiet „Graphische Modelle"
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120min) oder mündliche Prüfung (30min) zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	Bishop, Christopher: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006. Mitchell, Tom Michael: Machine Learning. McGraw-Hill, 1997. Edwards, David: Introduction to Graphical Modelling. New York, Springer, 1995.

Modul **FMI-IN0035** Modelle für die symbolische Informationsverarbeitung mit LISP und Prolog	
Modulcode	FMI-IN0035
Modultitel (deutsch)	Modelle für die symbolische Informationsverarbeitung mit LISP und Prolog
Modultitel (englisch)	Symbol processing with LISP and Prolog
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0070 (Grundlagen der Modellierung und Programmierung) FMI-IN0118 (Deklarative und objektorientierte Programmierung) FMI-IN0013 (Diskrete Strukturen I) FMI-IN0001 (Algorithmen und Datenstrukturen) FMI-IN0005 (Automaten und Berechenbarkeit)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT, SWS, KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ (mit Kleinprojekten)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Einführung in wesentliche Bereiche der KI-Programmierung unter der einheitlichen Sichtweise von Sprachentwicklung, -implementierung und –nutzung. Die Grundidee ist dabei die folgende: Jedem zu lösenden KI-Programmierproblem entspricht ein angepasstes Verarbeitungsmodell (eine abstrakte Maschine), das gefunden und mit Hilfe einer zugeordneten Programmiersprache operabel gemacht werden kann. Da sich Programmiersprachen aber auch uminterpretieren lassen, indem ihnen konzeptionell ein neues Verarbeitungsmodell zugrundegelegt wird, entsteht dabei eine Ausdrucksvielfalt, die zu verschiedenen Programmierstilen führt (Stoyan 1988). In der Lehrveranstaltung wird für eine Auswahl von Programmierstilen dargestellt, wie sie einerseits in der funktionalen Programmiersprache LISP und zum anderen in der Logik–Programmiersprache Prolog realisierbar sind.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen dazu befähigt werden, mit KI-Programmiersprachen umzugehen, sie zu verstehen und zu implementieren. Sie sollen dabei ein Gefühl für die Vielfalt der Verarbeitungsmodelle bekommen, auf denen die Sprachen beruhen, und die Unterschiedlichkeit der Programmierstile, denen der Programmierer folgen kann.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben / Kleinprojekte Mindestens 50% der erzielbaren Punkte erreicht
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (30min) zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	Abelson, H., Sussman, G.J., Structure and Interpretation of Computer Programs, 2nd edition, MIT Press, 1996. Görz, G., Rollinger, C.-R., Schneeberger, J. (Hrsg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz, Oldenbourg Verlag, München, 2000. Stoyan, H., Programmiermethoden der Künstlichen Intelligenz Band I und II, Springer-Verlag, Berlin, 1988.

Modul **FMI-IN0036** Mustererkennung	
Modulcode	FMI-IN0036
Modultitel (deutsch)	Mustererkennung
Modultitel (englisch)	Pattern Recognition
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	**Bachelor-Studiengänge:** FMI-IN0025 Grundlagen informatischer Problemlösung oder FMI-IN1009 Strukturiertes Programmieren FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit oder FMI-IN0006 Berechenbarkeit und Komplexität **Master-Studiengänge:** Kenntnisse im Umfang o.g. Module
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik oder bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Intelligente Systeme) für das Lehramt Informatik Gymnasium Wahlpflichtmodul (Intelligente Systeme) für das Lehramt Informatik Regelschule Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 V + 1 Ü (mit Projektanteil)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h

Inhalte	Einführung in die Methoden der Mustererkennung zur maschinellen Modellierung und Simulation komplexer Informationsverarbeitungsprozesse, wie sie insbesondere bei der Wahrnehmung und Auswertung visueller, akustischer oder taktiler Sinneseindrücke durch den Menschen auftreten. Diskretisierung/Filterung/Normierung; Merkmalauswahl und Merkmaltransformation; statistische, diskriminative und nichtparametrische Klassifikatoren; unüberwachtes Lernen; Zeitreihen
Lern- und Qualifikationsziele	Umfassendes Verständnis von Musteranalysetechniken und deren fachübergreifendem Einsatz und Nutzen Einblick in einschlägige Anwendungsgebiete der Mustererkennung Vertiefte Kenntnisse des Gebietes „Numerische Klassifikatoren" Fähigkeit Modelle und Systeme der Mustererkennung zu entwickeln
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben Mindestens 50% der erzielbaren Punkte erreicht
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120min) oder mündliche Prüfung (30min) zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	Niemann, Heinrich: Pattern Analysis and Understanding, Springer 1990. Duda, Richard; Hart, Peter; Stork,Dave: Pattern Classification, Wiley 2001. Bishop, Christopher: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006.

Modul **FMI-IN0045** Projektmanagement (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0045
Modultitel (deutsch)	Projektmanagement (ASQ)
Modultitel (englisch)	Project Management
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Informatik (PO-Version 2008) Pflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Angewandte Informatik (PO-Version 2008) Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Informatik (PO-Version 2014) Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Angewandte Informatik (PO-Version 2014) Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftswissenschaften, Studienprofil Business Analytics , Schwerpunkt Optimierung Wahlpflichtmodul (Praktische Informatik) für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul ASQ
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Die Vorlesung vermittelt wesentliche Grundlagen des Projektmanagements. Dabei geht sie in Inhalt und Strukturierung i.w. nach den Festlegungen des Project Management Institute (PMI) vor. Zu den vorgesehenen Punkten zählen dabei u.a. Projekt-Kick-off, Projektdefinition und -anforderungen, Risikoeinschätzung, Ressourcenauswahl und -abschätzung u.a. Wert gelegt wird auch auf die Vermittlung von praktischen Erfahrungen aus den Projektätigkeiten / durchgeführten Projekten des/der Dozenten.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten kennen die wesentlichen Aufgaben im Projektmanagement und dabei einzunehmenden Rollen und Funktionen in einem Projekt, ebenso die Art der abzuliefernden Projektergebnisse („deliverables“), Dokumentationsherangehensweisen, Qualitätsziele und -management usw.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung zur Vorlesung

Modul **FMI-IN0046** Rechnersehen I	
Modulcode	FMI-IN0046
Modultitel (deutsch)	Rechnersehen I
Modultitel (englisch)	Computer Vision I
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik (auf Antrag) Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Bilddatenstrukturen, Mathematische Beschreibung und Schätzung von Störprozessen, Theorie linearer Systeme, Bildvorverarbeitung und -verbesserung im Ortsbereich, Fourieranalyse, Bildvorverarbeitung und -verbesserung im Frequenzbereich, Nicht-lineare Filter, Farbbildverarbeitung, Multiskalenanalyse, einfache Bildmerkmale und deren Extraktion, Segmentierung (Linien, Regionen, Textur), Grundlagen der Bewegungsberechnung, Grundlagen der 2-D Objekterkennung
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden und Techniken der digitalen Bildverarbeitung um Verfahren zur Bildverbesserung, Extraktion von 2D Information aus Bildern sowie deren Interpretation zu realisieren. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage kommerzielle Tools (MATLAB) zu nutzen, um einfache Systeme zur Verarbeitung und Interpretation von Bildinformation zu implementieren. Studierende erhalten damit Einblick, wie intelligente Systeme von Kameras aufge-nommene Daten verarbeiten und interpretieren können. Im Bereich der Master-Studiengänge werden im Rahmen der Übungsserien Einblicke in die theoretischen Grundlagen der vorgestellten Verfahren anhand spezieller Übungsaufgaben gegeben.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	60 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung Abgestufte (Prüfungs-)Anforderungen berücksichtigen das von Bachelor- und Masterstudierenden jeweils erwartbare Leistungsniveau.
Empfohlene Literatur	Gonzalez, Woods: Digital Image Processing. Prentice Hall. 2002. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson. 2005.

Modul **FMI-IN0048** Rechnersehen II	
Modulcode	FMI-IN0048
Modultitel (deutsch)	Rechnersehen II
Modultitel (englisch)	Computer Vision II
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN0046 Rechnersehen I
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in linearer Algebra, Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (DBV, INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Bildentstehungsprozess • Kameramodelle • Projektive Geometrie und deren Bedeutung für die Bildverarbeitung • Kamerakalibrierung • Stereobildverarbeitung (Epipolargeometrie, deren Schätzung sowie Rekonstruktion von 3-D Information aus 2-D Bildern) • Struktur aus Bewegung • 3-D Bewegungsberechnung • Methoden der 3-D Objekterkennung (Merkmale, Modelle, Klassifikation) • Robuste Bildverarbeitung

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Modelle, Methoden und Techniken des maschinellen Sehens, um aus 2-D Bildern Information über die 3-D Welt zu ermitteln. Im Schwerpunkt besitzen Studierende Kenntnisse über die zugrunde liegende Mathematik und kennen die Probleme, die aus verrauschten Sensordaten entstehen, sowie effiziente Realisierungen der zugehörigen Algorithmen. In den Übungen erlernen die Studierenden unter Verwendung von MATLAB sowie des Bildverarbeitungssystems ICE die Fähigkeit, Algorithmen in effiziente Software umzusetzen, die aus real aufgenommen, verrauschten Sensordaten robust 3-D Information aus der Welt ermittelt und damit ein Grundbaustein für ein intelligentes System darstellt, das seine Umgebung mittels Sensoren wahrnimmt. Ebenfalls kennen Studierende aktuelle Verfahren zum Interpretieren von Bildinformation, dabei speziell Objekterkennung und Bewegungsberechnung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	60 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Trucco, Verri: Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Pren-tice Hall.1998. Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cam-bridge University Press. 2004. Faugeras, Luong: The Geometry of Multiple Images. MIT Press, 2001

Modul **FMI-IN0052** Softwaretechnik Spezialisierung I	
Modulcode	FMI-IN0052
Modultitel (deutsch)	Softwaretechnik Spezialisierung I
Modultitel (englisch)	Softwareengineering Specialization I
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak, Wolfram Amme
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bachelorstudiengänge: FMI-IN0021 Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme - **entfällt ab SoSe 2019** Masterstudiengänge: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0027 Ingenieurmäßige Softwareentwicklung MSc: Kenntnisse der Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Informatik (zusätzliches Angebot) Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (SWS, KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul (Informatik, bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2P
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Aktuell ausgewähltes Spezialgebiet aus dem Themenbereich Softwaretechnik in Zusammenarbeit mit laufender Forschung, Industrieprojekten oder direkten Partnern aus der Industrie (z.B. direkt reaktive Systeme, Peer-to-Peer Systeme, Workflow-Systeme, mobile Agententechnologien, Programmiersprachen und Übersetzerbau, Programmierung mobiler Plattformen, etc.). Methoden und Werkzeuge des Spezialgebietes werden projektartig erarbeitet und durch Theorie ergänzt.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen ein Spezialgebiet der angewandten Softwaretechnik und erwerben vor allem Kompetenz in der Integration des bearbeiteten Spezialgebiets in die Gesamtstruktur der Softwaretechnik und angewandten Systementwicklung. Befähigungsziele: • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Software Engineering • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit Entwicklungswerkzeugen • Vertiefter Einblick in ein Anwendungsgebiet • Nachgewiesene Kompetenz in Projektmanagement und in der Teamführung • Professionelle schriftliche und mündliche Präsentation von Arbeitsergebnissen • Nachgewiesene Kompetenz in der Kommunikation • Nachgewiesene Transferkompetenz • Erkenntnisse über den Zusammenhang von Informatik und Gesellschaft
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots: bei Bedarf auch im Wintersemester
Empfohlene Literatur	Je nach angebotenem Spezialgebiet

Modul **FMI-IN0053** Softwaretechnik Spezialisierung II	
Modulcode	FMI-IN0053
Modultitel (deutsch)	Softwaretechnik Spezialisierung II
Modultitel (englisch)	Softwareengineering Specialization II
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak, Wolfram Amme
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0027 Ingenieurmäßige Softwareentwicklung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Wintersemester, ggf. auch Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Aktuell ausgewähltes Spezialgebiet aus dem Themenbereich Softwaretechnik in Zusammenarbeit mit laufender Forschung, Industrieprojekten oder direkten Partnern aus der Industrie (z.B. direkt reaktive Systeme, Peer-to- Peer Systeme, Workflow-Systeme, mobile Agententechnologien, Programmiersprachen und Übersetzerbau, Programmierung mobiler Plattformen, etc.). Methoden und Werkzeuge des Spezialgebietes werden in Theorie und Praxis aufgearbeitet und in kleinerem Umfang eingeübt.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen ein Spezialgebiet der angewandten Softwaretechnik in fundierter Theorie und mit anteiliger Praxis. Sie erwerben erste Fertigkeiten im Spezialbereich mit Blick auf typische Anwendungsgebiete. Befähigungsziele: • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Software Engineering • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit Entwicklungswerkzeugen • Detaillierte Anwendung erworbener Kenntnisse auf ein Spezialfach, oder Anwendungsgebiet, interdisziplinäres Denken • Kompetenz in Projektmanagement, Projektorganisation, und Verwaltung von Ressourcen sowie Zeitmanagement • Schriftliche und mündliche Präsentation von Arbeitsergebnissen • Kommunikationsbereitschaft, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit • Erkenntnisse über den Zusammenhang von Informatik und Gesellschaft • Einstieg in wissenschaftliche Arbeit, Transferkompetenz
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung und Übung
Empfohlene Literatur	Je nach angebotenem Spezialgebiet

Modul **FMI-IN0054** Spezielle Musteranalysesysteme	
Modulcode	FMI-IN0054
Modultitel (deutsch)	Spezielle Musteranalysesysteme
Modultitel (englisch)	Pattern Analysis Systems
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0036 (Mustererkennung) Vorkenntnisse aus den Bereichen Künstliche Intelligenz und Digitale Bildverarbeitung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V (mit Projektanteil)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Komplexe Musteranalyseaufgaben mit longitudinalen Daten (Sprach- und Sprechererkennung, (Hand)schrifterkennung, DNA-Motive, Musikretrieval) • Geeignete Lernverfahren (z.B. Hidden Markov Modelle; siehe Webseite zum Kurs für Detailinformationen), unterstützende Werkzeuge, Vorverarbeitung und Etikettierung der Lerndaten und syntaktische Modellierungsverfahren am Beispiel einer oder mehrerer ausgewählter Aufgabenstellungen
Lern- und Qualifikationsziele	• Vertiefte Kenntnis der Methoden syntaktischer Musteranalyse • Kompetenzen der Analyse, des Designs und der Realisierung von Musteranalysesystemen realistischer Größenordnung • Fertigkeiten der Nutzung ausgewählter Softwarewerkzeuge der syntaktischen Musteranalyse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (30min) zur Vorlesung oder Ausarbeitung/ Präsentation zu einer Projektaufgabe

Empfohlene Literatur	Schukat-Talamazzini, Ernst G.: Automatische Spracherkennung. Vieweg Verlag, Wiesbaden 1995. Fink, Gernot A: Mustererkennung mit Markov-Modellen. Teubner Ver-lag, Wiesbaden 2003. Liu, Zhi-Qiang; Cai, Jinhai; Buse, Richard: Handwriting Recognition. SFSC Vol. 133. Springer 2003

Modul **FMI-IN0058** Verteilte Systeme Spezialisierung I	
Modulcode	FMI-IN0058
Modultitel (deutsch)	Verteilte Systeme Spezialisierung I
Modultitel (englisch)	Distributed Systems Specialization I
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	**BSc:** FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS, zusätzliches Lehrangebot) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (IMS) für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (SWS, KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 P
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Aktuell ausgewähltes Spezialgebiet aus dem Themenbereich verteilte Systeme(z.B. Dienstorientierung, Portaltechnologie, etc.). Methoden und Werkzeuge des Spezialgebietes werden projektartig erarbeitet und durch Theorie ergänzt. Als Projekt kann eine theoretische Arbeit (schriftliche Ausarbeitung plus Präsentation) oder eine praktische Arbeit (Implementierung) gewählt werden. Projektarbeiten sind sowohl als Einzel- als auch als Gruppenarbeiten möglich. Eine Differenzierung zwischen Bachelor- und Masterniveau erfolgt durch angepasste Aufgabenstellungen.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen ein Spezialgebiet der verteilten Systeme und erwerben vor allem Kompetenz in der praktischen Umsetzung einer komplexen Problemstellung sowie praktische Erfahrungen im Projektmanagement.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	erfolgreiche Durchführung des Projektes
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung über das angefertigte Projekt Abgestufte (Prüfungs-)Anforderungen berücksichtigen das von Bachelor- und Masterstudierenden jeweils erwartbare Leistungsniveau.
Empfohlene Literatur	Tanenbaum, Andrew; van Steen, Maarten: Verteilte Systeme George Coulouris, George; Dollimore, Jean ; Kindberg, Tim; Mu, Judith: Verteilte Systeme

Modul **FMI-IN0059** Verteilte Systeme Spezialisierung II	
Modulcode	FMI-IN0059
Modultitel (deutsch)	Verteilte Systeme Spezialisierung II
Modultitel (englisch)	Distributed Systems Specialization II
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in Verteilte Systeme Spezialisierung I (FMI-IN0058) oder Kenntnisse im Umfang eines äquivalenten Moduls aus den verteilten Systemen oder einer anderen Vertiefungsrichtung (z.B. Datenbanksysteme der Softwaretechnik). Eine Überprüfung der sinnvollen thematischen Abstimmung (Ergänzung, Weiterführung) zum anerkannten Modul im Sinne der empfohlenen Vorkenntnisse soll in Absprache mit dem Modulverantwortlichen erfolgen.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS, KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Aktuell ausgewählte Spezialgebiete aus dem Themenbereich Verteilte Systeme in Zusammenarbeit mit laufender Forschung, Industrieprojekten oder direkten Partnern aus der Industrie. Aktuelle Realisierungsmöglichkeiten für verteilte Systeme in der Praxis werden ebenso betrachtet wie aktuelle Forschungsansätze aus diesem Bereich. In der Projektarbeit arbeiten die Studierenden ein Teilgebiet auf. Hier kann entweder eine theoretische Arbeit (schriftliche Ausarbeitung plus Präsentation) oder eine praktische Arbeit (Implementierung) gewählt werden. Projektarbeiten sind sowohl als Einzel- als auch als Gruppenarbeiten möglich.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen mehrere Spezialgebiete der verteilten Systeme in fundierter Theorie und haben sich in eines dieser Gebiete selbstständig tiefer eingearbeitet. Sie erwerben erste Fertigkeiten im Spezialbereich mit Blick auf typische Anwendungsgebiete sowie Fähigkeiten zur Literaturrecherche, Aufarbeitung und schriftlicher und mündlicher Präsentation ihrer Kenntnisse.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	erfolgreiche Durchführung des Projektes
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bewertung der Projektarbeit (35%) mündliche Prüfung oder Klausur (65%)
Empfohlene Literatur	Tanenbaum, Andrew; van Steen, Maarten: Verteilte Systeme George Coulouris, George; Dollimore, Jean ; Kindberg, Tim; Mu, Judith: Verteilte Systeme

Modul **FMI-IN0064** Mengenlehre als Fundament für Mathematik und Informatik - 3 LP	
Modulcode	FMI-IN0064
Modultitel (deutsch)	Mengenlehre als Fundament für Mathematik und Informatik - 3 LP
Modultitel (englisch)	Set Theory as the Foundations for Mathematics and Informatics - 3 CP
Modul-Verantwortliche/r	Tabea Rohr
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird im SoSe 2020 angeboten.** Wahlpflichtmodul (TIA, ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Algorithmik/TI)) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Kritik der naiven Mengenlehre • eine mögliche Formalisierung der Mengenlehre unter besonderer Berücksichtigung von Auswahlaxiom und dazu äquivalenten Sätzen und deren Anwendung in Mathematik und Informatik • Natürliche Zahlen, Kardinalzahlen und Ordinalzahlen und deren Arithmetik • Ordnungsrelationen, Verbände, Algebren und Hüllenoperatoren • Anwendungen in Mathematik und Informatik (z.B. lineare Algebra, Boolesche Funktionen, rekursive Funktionen, formale Sprachen, Unentscheidbarkeitsgrade, Kompliziertheitsklassen)
Lern- und Qualifikationsziele	Förderung der Überzeugung, dass die gesamte Mathematik und theoretische Informatik nur auf mengentheoretisch-logischer Grundlage exakt entwickelt und betrieben werden können Demonstration eines formalen Systems der Mengenlehre und deren Tragweite an ausgewählten Beispielen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Modul **FMI-IN0065** Softwareentwicklungsprojekt II	
Modulcode	FMI-IN0065
Modultitel (deutsch)	Softwareentwicklungsprojekt II
Modultitel (englisch)	Project in Applied Softwaredevelopment II
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak, Birgitta König-Ries, N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	abgeschlossene Säule „Informations- und Softwaresysteme“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 4P
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Softwareentwicklung mit Schwerpunkt auf der praktischen Umsetzung eines anspruchsvollen Projektes aus einem Anwendungsgebiet (z.B. eCommerce, eGovernment, eHealth, Computerlinguistik, etc.). Das Projekt zeichnet sich dabei zum einen durch realistischen Umfang aus, zum anderen durch eine komplexe Aufgabenstellung, die die Umsetzung moderner Konzepte der Softwareentwicklung (z.B. Entwicklung auf/für mobile Geräte, Verwendung von Agentenplattformen, Selbstorganisie-rende Architekturen etc…) erzwingt.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die praktische Umsetzung der Entwicklung von größeren Softwaresystemen auf einem typischen Anwendungsgebiet. Sie wenden moderne Softwareparadigmen in realistischen Fragestellungen an. Kompetenzen im Umgang mit Kunden, in der Teamarbeit, in der Präsentation von Zwischenergebnissen, im Umgang mit Abweichungen von der ursprünglichen Projektplanung und mit sozial anspruchsvollen Situationen werden geschult: Aktives Coaching in realen Situationen. Befähigungsziele: • Tiefgreifende Fachkenntnisse in der Systementwicklung • Profunde Kenntnisse in Prinzipien der Informatik • Erarbeitung von Lösungen auch für unübliche Probleme oder widersprüchliche Spezifikationen • Bewertung und Handhabung von Komplexen und auch widersprüchlichen Informationen • Umfassendes Verständnis für anwendbare Techniken und deren fachübergreifenden Einsatz • Fähigkeit Modelle und Systeme zu entwickeln und dabei innovative Methoden einzusetzen • Befähigung zur eigenverantwortlicher Arbeit als Informatiker • Befähigung zur Leitung eines Teams aus unterschiedlichen Disziplinen und Niveaus • Vertiefter Einblick in ein (zusätzliches) Anwendungsgebiet
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	• 50% der erreichbaren Punkte aus dem Projekt • Alle Meilensteine und Berichte im Projekt erfolgreich passiert
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	Je nach Thema, Projekttyp und Anwendungsgebiet

Modul **FMI-IN0066** Mobile Agenten	
Modulcode	FMI-IN0066
Modultitel (deutsch)	Mobile Agenten
Modultitel (englisch)	Mobile Agents
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Grundkenntnisse in verteilten Systemen • FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Grundlagen der Agententechnologie, -anwendung und Umsetzung. Themen umfassen u.a. Agenten-orientiertes Design, Sicherheit, Notationen, Prozesse und Werkzeugunterstützung.
Lern- und Qualifikationsziele	Beherrschung von Konzepten und Strukturen der Softwareentwicklung auf Basis einer globalen Systemsicht („systems engineering“) mit Fokus auf der Agententechnologie. Erlangung von technologischen Kompetenzen im Bereich der Agententechnologie und deren nichttechnischen Auswirkungen. Befähigung der Lösung neuer Probleme innerhalb dieser Spezialisierung und der Weiterentwicklung der Informatik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	Braun, Peter; Rossak, Wilhem: Mobile Agents Basic Concepts, Mobility Models and the Tracy Toolkit. Erfurth, Christian: Proaktive autonome Navigation mobiler Agenten (Dissertation). Ciancarini, Paolo; Wooldridge, Michael J. (Eds.): Agent-Oriented Software Engineering.

Modul **FMI-IN0067** Mobiler Code	
Modulcode	FMI-IN0067
Modultitel (deutsch)	Mobiler Code
Modultitel (englisch)	Mobile Code
Modul-Verantwortliche/r	Wolfram Amme, Wilhelm Rossak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Kenntnisse in Programmiersprachen und Programmierung • Grundkenntnisse in verteilten Systemen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Ein System zur mobilen Codeerzeugung besteht aus einer Produzenten- und einer Konsumentenseite. Die Produzentenseite übersetzt das Eingabeprogramm in eine Zwischencoderepräsentation, die von der Konsumentenseite über das Internet geladen und auf der Zielarchitektur ausgeführt werden kann. In der Vorlesung wird dem Studenten ein vollständiges und allgemein einsetzbares System zur mobilen Codeerzeugung vorgestellt. Im Einzelnen werden u.a. Themen wie virtuelle Maschinen, Funktionsweise von JIT-Übersetzern, Verifikations- und Kodierungstechniken sowie der Aufbau von Zwischencodeformaten diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit gängigen Techniken und Werkzeugen im Bereich des mobilen Codes. Lösung von neuen Problemen (auch unüblichen Problemen) innerhalb der gewählten Spezialisierung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	Reinhard Wilhelm, Helmuth Seidl: Übersetzerbau. Virtuelle Maschinen. Springer Verlag, 2007. B. Alpern, C. Attanasio, J. Barton, et al.: The Jalapeno Virtual Machine. In: IBM System Journal 39(1), 2000, Seite 211 - 237. W. Amme, J. von Ronne, M. Franz: A SSA-based mobile code: Implementation and empirical evaluation. In: ACM Transaction on Architetures and Code Optimization 4 (2), 2007, Article-No 13.

Modul **FMI-IN0068** Programmierung Mobiler Endgeräte	
Modulcode	FMI-IN0068
Modultitel (deutsch)	Programmierung Mobiler Endgeräte
Modultitel (englisch)	Software development for Mobile Devices
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Kenntnisse in Programmiersprachen und Programmierung (Java) • Grundkenntnisse in der Softwareentwicklung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Die Programmierung auf mobilen Geräten unterscheidet sich von der Softwareentwicklung auf dem PC/Server. Es werden verschiedene Betriebssysteme für mobile Geräte vorgestellt und Besonderheiten im Vergleich zum Desktop- oder Serversystem herausgestellt. Nach dem Erlernen von Grundkonzepten in der Programmierung für mobile Endgeräte werden vertiefte Kenntnisse, wie Kommunikation, Oberflächengestaltung, Ereignisbehandlung und Spezialmodule (GPS, MMAPI) in realistischen Projekten zur Anwendung gebracht.
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende haben vertiefte Kenntnisse von Betriebssystemen für mobile Geräte, welche unübliche Lösungsansätze in der Softwareentwicklung erfordern. Sie besitzen Fertigkeiten in der mobilen Programmierung mittels Java, einschließlich Spezialkenntnisse für optionale Module. In mehrwöchigen Projekten bringen sie eigenverantwortlich arbeitend und unter der Bildung von Entwicklungsteams das Erlernte zur Anwendung. In Zusammenarbeit mit Unternehmen bzw. durch industrienahe Projekte erhalten Studierende die Kompetenz und ein umfassendes Verständnis zur Softwareentwicklung im Spezialbereich der mobilen Endgeräte.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	erfolgreich abgeschlossene Projektarbeit
Empfohlene Literatur	Klaus-Dieter Schmatz: Java Micro Edition. Ansgar Gerlicher; Stephan Rupp: Symbian OS Eine Einführung in die Anwendungsentwicklung. Eduard Glatz: Betriebssysteme.

Modul **FMI-IN0069** Seminar Entwicklung und Management komplexer Softwaresysteme	
Modulcode	FMI-IN0069
Modultitel (deutsch)	Seminar Entwicklung und Management komplexer Softwaresysteme
Modultitel (englisch)	Seminar Design and Management of Complex Software Systems
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein, Birgitta König-Ries, Klaus Küspert, Wilhelm Rossak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	weiterführende Aspekte der Entwicklung und des Managements komplexer Softwaresysteme
Lern- und Qualifikationsziele	• Vertiefte, selbstständige Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema aus dem Bereich verteilte Systeme • Literaturrecherche • Schriftliche Präsentation eines wissenschaftlichen Gegenstandes • Kompetenz in öffentlichen Vorträgen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Prüfungsleistungen: Vortrag (ca. 45 Minuten): 40% Schriftliche Ausarbeitung (ca. 5000 Worte): 60% Regelmäßige Teilnahme und aktive Beteiligung an den Veranstaltungen

Modul **FMI-IN0072** Datenbankadministration	
Modulcode	FMI-IN0072
Modultitel (deutsch)	Datenbankadministration
Modultitel (englisch)	Database Administration
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme) • FMI-IN0008 (Datenbanksysteme I)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Ein wesentlicher Aspekt des Managements komplexer Softwaresysteme liegt in der Administration des verwendeten zugrunde liegenden Datenbanksystems. In der Lehrveranstaltung wird auf die Aufgaben im Zusammenhang mit Datenbankadministration eingegangen und es werden einige Aspekte hiervon vertieft besprochen. Dazu gehören Tuning des Datenbanksystems und der -anwendung ebenso wie etwa Speichermanagement, Fragen der Rechteverwaltung und Archivierung von Daten und Datenbank. Auf die zunehmend wichtiger werdenden Möglichkeiten der Selbstadministration heutiger Datenbanksysteme – als Teil von angestrebtem Autonomous Computing – wird ebenfalls eingegangen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die wesentlichen Aufgaben bei der Datenbankadministration kennen, die möglichen „Stellschrauben“ und ihre Bedeutung und auch die Automatisierungsmöglichkeiten in dem Zusammenhang. Erwerb von Produktwissen neben dem Methodenwissen spielt dabei eine wesentliche Rolle.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Theo Härder, Erhard Rahm: Datenbanksysteme: Konzepte und Techniken der Implementierung. Springer-Verlag. Systemliteratur zur Datenbankadministration u.a. der Hersteller IBM und Oracle (System Administration Guide).

Modul **FMI-IN0073** Datenbanksystemimplementierung	
Modulcode	FMI-IN0073
Modultitel (deutsch)	Datenbanksystemimplementierung
Modultitel (englisch)	Database System Implementation
Modul-Verantwortliche/r	Viktor Leis
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme) • FMI-IN0008 (Datenbanksysteme I)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Die Vorlesung vermittelt schwerpunktmäßig Kenntnisse über die Interna von Datenbanksystemen. Sie orientiert sich dabei inhaltlich und strukturell an bekannten Schichtenmodellen des internen Aufbaus eines Datenbanksystems und geht verschiedene dieser Schichten detailliert durch. Angereichert wird dies zusätzlich durch Produktwissen, also durch die Erläuterungen von Realisierungen in heute üblichen Datenbanksystemen. Strukturen und Schnittstellen werden dabei ebenso diskutiert wie die einhergehenden Performance-Aspekte.
Lern- und Qualifikationsziele	Gutes Verstehen der internen Abläufe in einem Datenbanksysteme, d.h. was etwa mit Datenbankanweisungen „geschieht“ auf ihrem internen Weg durch das Datenbanksystem.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	Theo Härder, Erhard Rahm: Datenbanksysteme: Konzepte und Techniken der Implementierung. Springer-Verlag. Gunter Saake, Andreas Heuer, Kai-Uwe Sattler: Datenbanken: Implementierungstechniken. mitp-Verlag. Jim Gray, Andreas Reuter: Transaction Processing: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann

Modul **FMI-IN0074** Fehlertolerante Systeme	
Modulcode	FMI-IN0074
Modultitel (deutsch)	Fehlertolerante Systeme
Modultitel (englisch)	Fault Tolerant Systems
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme) • FMI-IN0008 (Datenbanksysteme I)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Fehlertoleranz spielt eine wesentliche Rolle in einer Vielzahl von Software- und Informationssystemen. Im Bereich der Datenbanksysteme ist der Begriff eng mit dem Transaktionskonzept und dessen Umsetzung verbunden, geht aber auch deutlich darüber hinaus. In der Lehrveranstaltung wird Fehlertoleranz einführend von Hardware- und allgemeiner Softwareseite betrachtet, auch mit Aspekten aus dem Software Engineering versehen. Im Hauptteil der Lehrveranstaltung wird erörtert, wie Datenbanksysteme bzw. allgemein Datenhaltungssysteme robust gegen das Auftreten von Fehlern im laufenden Betrieb gemacht werden können, welche Arten von Redundanzen auf den verschiedenen Ebenen hierfür notwendig sind, welche Kosten damit einhergehen (Performance-Aspekte also) und welcher Nutzen damit verbunden ist.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die Notwendigkeit für die Bereitstellung fehlertoleranter Systeme kennen und die Möglichkeiten, Fehlertoleranz in ein System einzubeziehen, dies vorwiegend die Datenhaltungsaspekte betreffend.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Klaus Küspert: Fehlererkennung und Fehlerbehandlung in Speicherungsstrukturen von Datenbanksystemen. Springer-Verlag.

Modul **FMI-IN0077** Architekturen lose gekoppelter Systeme	
Modulcode	FMI-IN0077
Modultitel (deutsch)	Architekturen lose gekoppelter Systeme
Modultitel (englisch)	Architectures of loosely coupled systems
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	erfolgreicher Besuch der Veranstaltungen zur Säule Informations- und Softwaresysteme
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational Science Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	aktuelle Architekturmodelle zur Realisierung lose gekoppelter Systeme, z.B. SOA
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen fortgeschrittene Konzepte der Realisierung lose gekoppelter Systeme. Sie sind in der Lage für Anwendungsfälle die passende Lösung auszuwählen, ihre Wahl zu begründen und eine detaillierte Lösung zu konzipieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Tanenbaum, Andrew; van Steen, Maarten: Distributed Systems. Alonso, Gustavo et al.: Web Services. Concepts, Architectures and Applications. aktuelle Veröffentlichungen bei ICSOC, ECOWS etc.

Modul **FMI-IN0078** Informationssysteme in mobilen und drahtlosen Umgebungen	
Modulcode	FMI-IN0078
Modultitel (deutsch)	Informationssysteme in mobilen und drahtlosen Umgebungen
Modultitel (englisch)	Information systems in mobile and wireless environments
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	erfolgreicher Besuch der Veranstaltungen zur Säule Informations- und Softwaresysteme
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Lokations- und Kontextabhängige Anfragen • Informationsanpassung an mobile Geräte • Sensordatenbanken • ubiquitäre Informationssysteme • Datenschutzaspekte • mobile Datenbanken
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Realisierungsmöglichkeiten mobiler und ubiquitärer Informationssysteme und setzen sich mit ihren gesellschaftlichen Auswirkungen auseinander. Sie besitzen die Fähigkeit, für gegebene Fragestellungen aus dem Bereich mobiler und ubiquitärer Informationssysteme geeignete Lösungen zu entwickeln und dabei Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze abzuwägen. Sie sind in der Lage, eigene und fremde Lösungen hinsichtlich technischer Aspekte, aber auch hinsichtlich ihrer Implikationen für Datenschutz und Privatsphäre zu bewerten und ggf. Verbesserungsmöglichkeiten vorzuschlagen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Höpfner, Hagen: König-Ries, Birgitta; Türker, Can: Mobile Datenbanken und Informationssysteme. Schiller, Jochen: Mobilkommunikation. aktuelle Veröffentlichungen bei MMS, MDM etc.

Modul **FMI-IN0079** Semantische Datenintegration	
Modulcode	FMI-IN0079
Modultitel (deutsch)	Semantische Datenintegration
Modultitel (englisch)	Semantic Data Integration
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• erfolgreicher Besuch der Veranstaltungen zur Säule Informations- und Softwaresysteme • FMI-IN0077 (Architekturen lose gekoppelter Systeme)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird ab dem WS 2013/14 nicht mehr angeboten! Das Modul ist Teil des neuen Moduls FMI-IN0131 (Semantische) Daten- und Prozessorganisation.** Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Aspekte der semantischen Datenintegration: • Integrationsarchitekturen • Methoden zur (automatischen) Abbildung zwischen Datenbankschemas • Integration von Instanzen • Umgang mit fehlerhaften Informationen
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der semantischen Datenintegration. Sie kennen gängige Ansätze und die Grenzen ihrer Anwendbarkeit. Sie können für gegebene Probleme unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten diskutieren und geeignete Systeme entwerfen. Sie können die Funktionsweise von Verfahren zur Datenintegration beschreiben und diese in – auch komplexen – Beispielen anwenden.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	wird z.Zt. nicht angeboten, siehe Modul FMI-IN0131 (Semantische) Daten- und Prozessintegration
Empfohlene Literatur	Conrad, Stefan: Föderierte Datenbanksysteme. Naumann, Felix; Leser, Ulf: Informationsintegration. aktuelle Veröffentlichungen bei VLDB, EDBT, CoopIS etc.

Modul **FMI-IN0080** Semantische Prozessintegration	
Modulcode	FMI-IN0080
Modultitel (deutsch)	Semantische Prozessintegration
Modultitel (englisch)	Semantic ProcessIntegration
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• erfolgreicher Besuch der Veranstaltungen zur Säule Informations- und Softwaresysteme • FMI-IN0077 (Architekturen lose gekoppelter Systeme)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird ab dem WS 2013/14 nicht mehr angeboten! Das Modul ist Teil des neuen Moduls FMI-IN0131 (Semantische) Daten- und Prozessorganisation.** Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Aspekte der semantischen Prozessintegration: • Integrationsarchitekturen • Ontologien • Beschreibungssprachen • Kompositionsverfahren • aktuelle Beispiele
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der semantischen Prozessintegration. Sie kennen gängige Ansätze und die Grenzen ihrer Anwendbarkeit und können diese an Beispielen anwenden. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit für gegebene Problemstellungen geeignete Lösungen zu entwerfen. Sie kennen existierende Werkzeuge und können mit diesen umgehen.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	wird z.Zt. nicht angeboten, siehe Modul FMI-IN0131 (Semantische) Daten- und Prozessintegration
Empfohlene Literatur	Huhns, Michael; Singh, Munindar: Service-Oriented Computing: Semantics, Processes, Agents. Studer, Rudi; Grimm, Stefan; Abecker, Andreas: Semantic Web Ser-vices. Concepts, Technologies and Applications. aktuelle Veröffentlichungen bei ESWC, ISWC etc.

Modul **FMI-IN0081** Algorithmische Logik	
Modulcode	FMI-IN0081
Modultitel (deutsch)	Algorithmische Logik
Modultitel (englisch)	Algorithmic Logic
Modul-Verantwortliche/r	Martin Mundhenk
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algotithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 V/Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Logik wird von der algorithmischen Seite betrachtet. Dazu wird der Resolutionskalkül für Aussagen- und Prädikatenlogik eingeführt. Die Theorie von Herbrand wird benutzt, um die Vollständigkeit des Resolutionskalküls zu beweisen. Anschließend werden die direkt daraus entwickelten Grundideen der Logik-Programmierung betrachtet.
Lern- und Qualifikationsziele	• Kenntnis von mathematischen und algorithmischen Grundlagen des logischen Programmierens • Befähigung zum Umgang mit Aussagen- und Prädikatenlogik • Einsicht in Vollständigkeitsbeweise von Logiken
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Schöning: Logik für Informatiker, Spektrum Akad. Verlag. 2000 Fitting: First-Order Logic and Automated Theorem Proving Springer, 1996

Modul **FMI-IN0082** Logik und Beweisbarkeit	
Modulcode	FMI-IN0082
Modultitel (deutsch)	Logik und Beweisbarkeit
Modultitel (englisch)	Logic and Provability
Modul-Verantwortliche/r	Martin Mundhenk
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundbegriffe der Logik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA, MAT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Reine Mathematik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul für ASQ für Studierende der Philosophischen Fakultät
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	5VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Logik wird von ihrer mathematischen Seite betrachtet. Es wird ein Beweissystem (z.B. Hilbert-Kalkül oder natürliches Schließen) vorgestellt. Korrektheit und Vollständigkeit des Beweissystems werden für Aussagen- und Prädikatenlogik nachgewiesen (Vollständigkeitssatz von Gödel). Die Grenzen dieser Beweissysteme werden aufgezeigt (Unvollständigkeitssatz von Gödel).
Lern- und Qualifikationsziele	• Kenntnisse von Logiken, Beweissystemen sowie deren Korrektheit und Vollständigkeit • Befähigung zum Verständnis anderer Beweissysteme • Einsicht in die Grenzen von Beweissystemen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. 50% der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	van Dalen, Dirk: Logic and Structure. Springer Verlag, 2004 Mendelson, Elliot: Introduction to Mathematical Logic. Chapman & Hall, 2001 Ebbinghaus, H.D.; Flum, J.; Thomas, W.: Einführung in die mathematische Logik. Spektrum Akademischer Verlag, 2007

Modul **FMI-IN0083** Signalorientierte Bildverarbeitung	
Modulcode	FMI-IN0083
Modultitel (deutsch)	Signalorientierte Bildverarbeitung
Modultitel (englisch)	Signal Oriented Image Processing
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler, Erik Rodner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse aus dem Bereich der Signalverarbeitung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (DBV, INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4V
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Diskretisierung analoger Signale (Sampling) • Lineare Filter (Faltung und Korrelation) • LSI-Systeme, die Fouriertransformation mit Anwendungen in der Bildverarbeitung • Fourierdeskriptoren von Konturen • signal-basierte Registrierung von Bildern • weitere Transformationen wie z.B. DCT, Hadamard, Wavelet • Bilder als stochastische Felder • Bildrestauration wie z.B. Wiener Filter
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden Probleme die auftreten, wenn man Bilder als zweidimensionale Signale auffasst. Sie können mit Grundbegriffen der LSI-Theorie umgehen und kennen ausführlich alle Formen der Fouriertransformation. Weiterhin kennen sie die Probleme der Bildregistrierung und Bildrestauration. Die Studierenden wissen, welche praktischen Probleme der Bildverarbeitung mit signalbasierten Methoden gelöst werden können. Weiterhin wissen die Studierenden, wie signalbasierte Methoden effizient implementiert werden, z.B. mittels FFT.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Bose T.: Digital Signal and Image Processing. John Wiley & Sons 2004. Granlund G.H.; Knutsson H.: Signal Processing for Computer Vision. Kluwer Academic Publishers 1995. Umbaugh S.E.: Computer Imaging - Digital Image Analysis and Processing. CRC Press 2005. Süße H.: Signalbasierte Bildverarbeitung, E-book, Jena 2009.

Modul **FMI-IN0084** Zustandsschätzung und Aktionsauswahl	
Modulcode	FMI-IN0084
Modultitel (deutsch)	Zustandsschätzung und Aktionsauswahl
Modultitel (englisch)	State Estimation and Action Selection
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	• FMI-IN0046 (Rechnersehen I) • FMI-IN0048 (Rechnersehen II)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (DBV) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Diese Vorlesung behandelt zwei wichtige Aspekte der maschinellen Sensordatenverarbeitung: die Schätzung des Zustands aus der (gestörten) Beobachtung von Sensordatenfolgen sowie die optimale Aktionsauswahl aufgrund der (fehlerbehafteten) Schätzung über den Zustand. Im ersten Teil werden klassische Verfahren zur Zustandsschätzung von deterministischen sowie von stochastischen Systemen, das Kalman-Filiter und Ansätze aus dem Bereich der Partikel Filter vorgestellt. Der zweite Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit Methoden, die Sensordatenaufnahme durch Aktionen gezielt zu beeinflussen. Ausgehend von Markov- Modellen und partiell beobachtbaren Markov-Modellen werden Verfahren aus dem Bereich des Reinforcement Learning vorgestellt sowie ein informa-tionstheoretisches Vorgehen zur Aktionsauswahl basierend auf dem MMI-Prinzip. Im dritten Teil schließt die Vorlesung mit Verfahren zur Sensordatenfusion und einigen Beispielanwendungen.

Lern- und Qualifikationsziele	Studierende sind in der Lage, ein gegebenes Zustandsschätzproblem zu identifizieren, zu modellieren und mit geeigneten Verfahren aus verrauschten Sensordaten den wahren Zustand zu schätzen. Ebenfalls verfügen Studierende über das Wissen, wie Aktionen eines maschinellen Systems modelliert werden können und welche Verfahren sich prinzipiell eignen, um Zustandsschätzung durch gezielte Aktionen durch den Rechner robuster zu machen. Des Weiteren kennen Studierende Methoden zur adaptiven Sensordatenfusion und können solche im Bereich der Zustandsschätzung anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Denzler: Probabilistische Zustandsschätzung und Aktionsauswahl im Rechnersehen. Logos Verlag. 2003. Bar-Shalom, Fortman: Tracking and Data Association. Academic Press, 1988. Sutton, Barto: Reinforcement Learning. A Bradford Book. 1998.

Modul **FMI-IN0085** Spezielle Probleme im Rechnersehen	
Modulcode	FMI-IN0085
Modultitel (deutsch)	Spezielle Probleme im Rechnersehen
Modultitel (englisch)	Recent Advances in Computer Vision
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN0046 (Rechnersehen I)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0048 (Rechnersehen II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (DBV, INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Forschungsnahe Behandlung von jüngsten Entwicklungen und Ergebnissen aus allen Bereichen der Digitalen Bildverarbeitung anhand der Vorstellung von Ergebnissen aus internationalen Tagungen, Workshops und laufenden wissenschaftlichen Projekten. Themen: Objekterkennung, Objektverfolgung, 3-D Rekonstruktion, Maschinelles Lernen, Bildverarbeitung und Computergrafik, Robotik
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Rechnersehens und somit die Stand der Kunst aus Sicht der Forschung kennen und erwerben damit auch die Fähigkeit, aktuelle wissenschaftliche Arbeiten zu verstehen und zu bewerten. Speziell erlernen sie die Bewertung von wissenschaftlichen Arbeiten und besitzen auch erste Erfahrung in Bereich Forschungsmanagement und Forschungspräsentation.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung

Modul **FMI-IN0086** Werkzeuge der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens	
Modulcode	FMI-IN0086
Modultitel (deutsch)	Werkzeuge der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens
Modultitel (englisch)	Tools for Pattern Recognition and Machine Learning
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0036 Mustererkennung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (INT, KIME) für den M.Sc. Informatik (Nivellierungsmodul) Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V (mit Übung)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Aufgabenstellungen aus den Bereichen Mustererkennung, Maschinelles Lernen, Datamining und ihre Bearbeitung mit geeigneten Softwarewerkzeugen: Klassifikation, Vorhersage, Clustering, Transformation, Visualisierung, Zeitreihen, Spektraldarstellung, Wahrscheinlichkeitsmodelle
Lern- und Qualifikationsziele	• Fähigkeiten im praktischen Umgang mit Entwicklungswerkzeugen für maschinelles Lernen in Musteranalyse und Datamining • Grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von Softwaresystemen und Programmierparadigmen für die maschinelle Datenanalyse • Kompetenzen in Datenanalyse, Versuchsplanung, Konfiguration von ML-Lösungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50% der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Klausur Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des gesamten Moduls wiederholt werden.
Empfohlene Literatur	Ligges, Uwe: Programmieren mit R, Springer 2005. Venables, Bill; Ripley, Brian: Modern Applied Statistics with S, Springer 2002. Witten, Ian; Frank, Eibe: Data Mining, Morgan Kaufmann 2005.

Modul **FMI-IN0087** Mikroprozessor-Architekturen	
Modulcode	FMI-IN0087
Modultitel (deutsch)	Mikroprozessor-Architekturen
Modultitel (englisch)	Architectures of microprocessors
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in Rechnerstrukturen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Dieses Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten.** Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul (INF) für den M.Sc. Computational Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Architektur und Funktionsweise moderner Mikroprozessoren • Vermittlung fortgeschrittener allgemeiner Prinzipien in der Architektur von Mikroprozessoren • hierarchische Sprungvorhersage-Techniken • Vertiefung Cache-Architekturen und Effizienzanalysen • Multikern- und Vielkern-Architekturen
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen den genauen Aufbau moderner Mikroprozessoren und deren innerer Funktionsweise. Dabei steht das Vermitteln sowohl allgemeiner Prinzipien als auch die Architektur konkreter in der Praxis eingesetzter Prozessoren (Pentium, AMD, Cell) im Vordergrund. Die Studierenden sind in der Lage diese Prozessoren für rechenintensive Anwendungen, wie z.B. in den Rechnergestützten Wissenschaften (Computational Science), einzusetzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	wird z.Zt. nicht angeboten
Empfohlene Literatur	Hennessy, J.L. and Patterson, D.A.: Computer Architecture. A Quantitative Approach, 4.Auflage. Arevalo, A. et.al.: Programming the Cell Broadband Engine. Flynn, M.J., Hung, P.: Microprocessor Design Issues: Thoughts on the Road Ahead. In: IEEE Micro May/June 2005 (Vol. 25, No. 3), S. 16-31.

Modul **FMI-IN0088** Digitale Schaltungstechnik	
Modulcode	FMI-IN0088
Modultitel (deutsch)	Digitale Schaltungstechnik
Modultitel (englisch)	Digital Circuit Technology
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Technischen Informatik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird nicht mehr angeboten!** Wahlpflichtmodul (TI, PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Anwendung Boolescher Algebra für den optimierten Schaltungsentwurf • Analyse sequentieller und kombinatorischer Schaltungen • Grundlagen der (elektrischen) digitalen Schaltungstechnik • Simulation digitaler Schaltungen mit SPICE • Einführung in die Grundprinzipien des Messens an digitalen Systemen
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen vertieft die im Bachelor-Studium vermittelten Grundkenntnisse der Technischen Elektronik. Sie sind befähigt zur Zu-sammenarbeit mit Elektrotechnikern und Physikern beim Entwurf digitaler Modelle und Systeme. Sie berherrschen den selbständigen Entwurf von digitalen Schaltungen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zur Vorlesung und Übung
Zusätzliche Informationen zum Modul	

Empfohlene Literatur	Ernst, R. ; Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechni-ker und Informatiker. Borucki, L.: Digitaltechnik. Scarbata, G.: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen.

Modul **FMI-IN0089** Digitale Signalverarbeitung	
Modulcode	FMI-IN0089
Modultitel (deutsch)	Digitale Signalverarbeitung
Modultitel (englisch)	Digital Signal Processing
Modul-Verantwortliche/r	Wolfgang Koch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI-IN0037 Parallele und Eingebettete Systeme • FMI-IN0047 Rechnerstrukturen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Iinformatik) für den M.Sc. Computational Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Digitale Signale, Abtasttheorem, AD-Wandler, Zeitbereich, Impulsant-wort, Faltung, Korrelation, Frequenzbereich, Fourieranalyse, z-Transformation, Digitale Filter, FIR-Filter, Filterentwurf, FFT, FFT-Algorithmus, Fensterung, schnelle Faltung, Programmierung von DSP-Prozessoren
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von theoretischen Kenntnissen über Digitale Signalverarbeitung und Erwerb praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Signalen. Befähigung zur Zusammenarbeit mit Elektrotechnikern und Physikern bei Mess- und Signalverarbeitungsaufgaben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zur Vorlesung und Übung
Empfohlene Literatur	Wendemuth, A.: Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung. Grünigen, D.Ch. von.: Digitale Signalverarbeitung.

Modul **FMI-IN0090** Eingebettete Systeme und Robotik	
Modulcode	FMI-IN0090
Modultitel (deutsch)	Eingebettete Systeme und Robotik
Modultitel (englisch)	Embedded Systems und Robotics
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN0037 (Parallele und Eingebettete Systeme)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Grundkenntnisse in Eingebetteten Systemen und im Hardware/ Software-Codsign • Grundkenntnisse in Parallelrechnerarchitektur
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Dieses Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht mehr angeboten.** Wahlpflichtmodul (TI, PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Analog-/Digital-Wandler • Aufbau und Funktionsweise von Sensoren • Busstrukturen in Eingebetteten Systemen • Formale Hilfsmittel beim Entwurf Eingebetteter Systeme • Struktur und Programmierung von DSPs / FPGAs und Mikro-Controllern • Eingebettete Betriebssysteme (Multitasking, Echtzeit) • Robotik • Entwurf mobiler Roboter • Roboterfußball-Systeme
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen den konzeptionellen und den rechnergestützten Entwurf von Eingebetteten Systemen. Sie kennen die Grundprinzipien der Robotik. Ergänzende Laborübungen qualifizieren Sie für eine Tätigkeit in der Systementwicklung im Bereich der Automatisierungstechnik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zu Vorlesung und Übung
Zusätzliche Informationen zum Modul	wird z.Zt. nicht angeboten

Modul **FMI-IN0092** Programmierung paralleler Rechnersysteme	
Modulcode	FMI-IN0092
Modultitel (deutsch)	Programmierung paralleler Rechnersysteme
Modultitel (englisch)	Programming of parallel computing systems
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Kenntnisse in Parallelarchitekturen • Kenntnisse in Cluster- und Grid Computing
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird nicht mehr angeboten!** Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Pflichtmodul (INF) für den M.Sc. Computational Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1V + 1P
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Programmierung Nachrichten-gekoppelter Systeme mit MPI und PVM • Programmierung Speicher-gekoppelter Systeme mit OpenMP und POSIX • Analyse und Leistungsbewertung von Programmen auf Multi- und Viel-Kern-Prozessoren
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Unterschiede der Nachrichten- und Speicher-gekoppelten Programmierung. Sie wenden die Standard-Programmierumgebungen MPI und OpenMP für die Programmierung von Cluster-Rechnern / Multi-Cluster-Rechnern und Multikern-Prozessoren an. Sie beherrschen ferner den Umgang mit Analyse-Werkzeugen für die Programmierung von Multi- und Vielkern-Architekturen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zur Vorlesung und Praktika

Zusätzliche Informationen zum Modul

Modul **FMI-IN0093** Seminar Technische Informatik	
Modulcode	FMI-IN0093
Modultitel (deutsch)	Seminar Technische Informatik
Modultitel (englisch)	Seminar Computer Engineering
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TI) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Weiterführende Themen der Technischen Informatik, insbesondere Rechnerarchitektur, mit wechselnder, aktueller Themenauswahl
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte, selbstständige Erarbeitung eines Problems aus einem Gebiet der Technischen Informatik (paralleles Rechnen, Rechnerarchitektur oder Eingebettete Systeme). Beherrschung wissenschaftlicher Literaturrecherche. Schriftliche Präsentation eines wissenschaftlichen Gegenstandes. Kompetenz in öffentlichen Vorträgen. Erfahren aktueller Probleme in der Forschung der Technischen Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (ca. 45 Minuten): 50% schriftliche Ausarbeitung (ca. 10-15 Seiten): 50%

Modul **FMI-IN0094** Diskrete Strukturen III	
Modulcode	FMI-IN0094
Modultitel (deutsch)	Diskrete Strukturen III
Modultitel (englisch)	Discrete Structures III
Modul-Verantwortliche/r	Jörg Vogel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I FMI-IN0014 Diskrete Strukturen II
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA, zusätzliches Angebot) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Spezielle Konzepte aus • Graphentheorie • Prädikatenlogik • Codierungstheorie
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse in Diskreter Mathematik. Befähigung zum Einsatz anspruchsvoller Beweistechniken. Einsicht in die Anwendungen diskreter Strukturen in der Informatik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	Ralph Grimaldi: Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction, Addison-Wesley

Modul **FMI-IN0097** Algorithmische Graphtheorie	
Modulcode	FMI-IN0097
Modultitel (deutsch)	Algorithmische Graphtheorie
Modultitel (englisch)	Algorithmic Graph Theory
Modul-Verantwortliche/r	Martin Mundhenk
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0002 Grundlagen der Algorithmik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Informatik, bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Informatik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS Wahlpflichtmodul (Algorithmik) für das Lehramt Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 V/ Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Es werden die Grundlagen der Graphentheorie betrachtet, wobei der besondere Schwerpunkt auf algorithmischen Eigenschaften liegt. Darauf aufbauend werden effiziente Algorithmen für Graphprobleme betrachtet oder NP-Härte von Problemen nachgewiesen. Beispiele für Themen: Netzwerkflüsse, Zusammenhang von Graphen, Färbungen, Matchings, Planare Graphen, Rundreisen, Hypergraphen
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse von Graphalgorithmen und graphtheoretischen Konzepten. Befähigung zu Entwurf und Analyse effizienter Graphalgorithmen. Einsicht in die Modellierung realer Probleme mit Graphen und deren Lösung auf dieser Basis.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Dieter Jungnickel: Graphs, Network and Algorithms, Springer.

Modul **FMI-IN0098** Parametrisierte Algorithmik	
Modulcode	FMI-IN0098
Modultitel (deutsch)	Parametrisierte Algorithmik
Modultitel (englisch)	Parameterized Algorithmics
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0002 (Grundlagen der Algorithmik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA) für den B.Sc. Informatik (zusätzliches Angebot) Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathe, Vertiefung Algorithmik/TI)) für den M.Sc. Mathematik **Dieses Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten!**
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	6VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Behandlung von Algorithmen zur exakten Lösung NP-schwerer Optimierungsprobleme unter Berücksichtigung wichtiger Problemparameter wie z.B. der Lösungsgröße behandelte Themen u.a. Graph- und Netzwerkprobleme, Zeichenkettenprobleme, Probleme der algorithmischen Biologie vorgestellte Techniken u.a. Datenreduktion, tiefenbeschränkte Suchbäume, Farbkodierung, iterative Kompression, Baumzerlegung von Graphen
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis des Ansatzes der parametrisierten Komplexitätsanalyse zur Handhabung NP-schwerer Probleme. Befähigung zu Entwurf und Analyse parametrisierter Algorithmen. Einsicht in die komplexitätstheoretischen Grenzen des parametrisierten Ansatzes.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Modulbeginn festgelegt werden

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Rod G. Downey; Michael R. Fellows: Parameterized Complexity, Springer. Jörg Flum; Martin Grohe: Parameterized Complexity Theory, Springer. Rolf Niedermeier: Invitation to Fixed-Parameter Algorithms, Oxford University Press.

Modul **FMI-IN0099** Approximative Methoden in der Geometrie	
Modulcode	FMI-IN0099
Modultitel (deutsch)	Approximative Methoden in der Geometrie
Modultitel (englisch)	Approximation Methods in Geometry
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0095 (Algorithmische Geometrie)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational Science Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathemetik, Algorithmi/TI, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Approximative Methoden in der algorithmischen (hochdimensionalen) Geometrie: • räumliche Unterteilungsdatenstrukturen • nächste-Nachbarn-Datenstrukturen • approximative geometrische Optimierung • niedrig dimensionale Einbettungen • geometrisches Sampling, Polytoptheorie
Lern- und Qualifikationsziele	Aktives Verständnis für die kombinatorischen und metrischen Besonderheiten hoch-dimensionaler Räume. Befähigung zu Design, Analyse und Implementierung von geometrischen Approximationsalgorithmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	mindestens alle 3 Jahre

Empfohlene Literatur	Matousek, Jiri: Lectures on Discrete Geometry. Chazelle, Bernard: The Discrepancy Method: Randomness and Complexity

Modul **FMI-IN0100** Approximationsalgorithmen	
Modulcode	FMI-IN0100
Modultitel (deutsch)	Approximationsalgorithmen
Modultitel (englisch)	Approximation Algorithms
Modul-Verantwortliche/r	z.Zt. nicht besetzt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0002 (Grundlagen der Algorithmik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik/TI, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Behandlung von Algorithmen zur effizienten Bestimmung von Näherungslösungen von zumeist NP-schweren Optimierungsproblemen. Einzelne Themen beispielsweise • Graphprobleme, Zeichenkettenprobleme, Probleme der algorithmischen Biologie, Ressourcenverteilung • kombinatorische Algorithmen; Lösungsansätze beruhend auf linearem Programmieren; Randomisierung • Approximationshärte, approximationserhaltende Reduktionen, Approximationsklassen
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis des approximativen Ansatzes zur Handhabung NP-schwerer Probleme. Befähigung zu Entwurf und Analyse von Approximationsalgorithmen. Einsicht in die Grenzen des approximativen Ansatzes.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	wird z.Zt. nicht angeboten

Modul **FMI-IN0101** Konvexe Optimierung	
Modulcode	FMI-IN0101
Modultitel (deutsch)	Konvexe Optimierung
Modultitel (englisch)	Convex Optimization
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0095 Algorithmische Geometrie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA, zusätzliches Angebot) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Optimierung oder Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Optimierung) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Konvexe Mengen und Funktionen • konvexe Optimierungsprobleme • lineare, konvexe quadratische und semi-definite Programme • Dualität • Elipsoidmethode • simplexartige Algorithmen
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegendes Verständnis für die Theorie und Praxis der konvexen Optimierung. Einsicht in die Beschränkungen der verschiedenen Verfahren, z.B. numerische Stabiliät.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung; Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls

Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): mindestens alle 3 Jahre
Empfohlene Literatur	Boyd, Stephen P.; Vandenberghe, Lieven: Convex Optimization Convex Optimization. Gärtner, Bernd; Matousek, Jiri: Understanding and Using Linear Programming.

Modul **FMI-IN0102** Algorithm Engineering Lab	
Modulcode	FMI-IN0102
Modultitel (deutsch)	Algorithm Engineering Lab
Modultitel (englisch)	Algorithm Engineering Lab
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0002 Grundlagen der Algorithmik FMI-IN0119 Algorithm Engineering
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (TIA) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik/TI) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Entwurf und Implementierung von Algorithmen mit Betonung auf Korrektheit und Effizienz Techniken zum Vermeiden und Beheben von Fehlern bzgl. Korrektheit sowie zur Verbesserung der Effizienz Durchführen und Auswerten von Messungen
Lern- und Qualifikationsziele	Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage Algorithmen mittels Debugging, Testing, Profiling und Benchmarking korrekt und effizient zu implementieren. Sie können Messungen an entwickeltem Code durchzuführen und verstehen wie man die Messungen auswertet und interpretiert. Des Weiteren erlernen sie vertiefte, Masterstudierende sogar fortgeschrittene Programmiertechniken.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektarbeit Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Empfohlene Literatur	Andrei Alexandrescu: The D Programming Language Andrew Koenig; Barbara E. Moo: Accelerated C++. Practical Programming by Example Scott Meyers: Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs Stanley B. Lippmann; Josee Lajoie; Barbara E. Moo: C++ Printer

Modul **FMI-IN0103** Randomisierte Algorithmen	
Modulcode	FMI-IN0103
Modultitel (deutsch)	Randomisierte Algorithmen
Modultitel (englisch)	Randomized Algorithms
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0002 (Grundlagen der Algorithmik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten!** Wahlpflichtmodul (TIA) für den B.Sc. Informatik (zusätzliches Lehrangebot) Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Algorithmik - AM, Vert.) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	6 V/Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Zusammenstellung mathematischer Grundlagen - Techniken der Laufzeitanalyse an Beispielen randomisierter Datenstrukturen - randomisierte Algorithmen fur Probleme auf Graphen - randomisierte Algorithmen fur geometrische Probleme - randomisierte Algorithmen fur zahlentheoretische Problem - weitere Themen nach Schwerpunktsetzung der Vorlesung
Lern- und Qualifikationsziele	- Kenntnis randomisierter Methoden fur den Entwurf und die Analyse von Algorithmen - Befahigung zu einfachen probabilistischen Analysen - Einsicht in die Grenzen randomisierter Algorithmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung; Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls

Empfohlene Literatur	Motwani Rajeev; Raghavan Prabhakar: Randomized Algorithms, Cambridge University Press. Mitzenmacher Michael; Upfal Eli: Probability and Computing, Cambridge University Press.

Modul **FMI-IN0104** Seminar Algorithmik	
Modulcode	FMI-IN0104
Modultitel (deutsch)	Seminar Algorithmik
Modultitel (englisch)	Seminar Algorithmics
Modul-Verantwortliche/r	Tobias Friedrich, Joachim Giesen, Martin Mundhenk
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Algorithmik/TI) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für ASQ für Studierende der Philosophischen Fakultät
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2S (die Zahl der Teilnehmer ist beschränkt)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Themen der Theoretischen Informatik und Algorithmik
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte, selbstständige Beschäftigung mit einem ausgewählten wissenschaftlichen Thema der aktuellen Forschung Kompetenz in mündlicher und schriftlicher Präsentation
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag einschließlich einer schriftlichen Ausarbeitung Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul **FMI-IN0106** Grundlagen der Rechnerarithmetik	
Modulcode	FMI-IN0106
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Rechnerarithmetik
Modultitel (englisch)	Foundations of Computer Arithmetic
Modul-Verantwortliche/r	Eberhard Zehendner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (RAR, PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul (INF) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü (u.a. mit Kleinprojekten)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h

Inhalte	Wie rechnet eigentlich ein Rechner? Dieser grundlegenden, für Anwendungen in den verschiedensten Gebieten enorm wichtigen Frage soll in dieser Lehrveranstaltung detailliert nachgegangen werden. Der erste Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit Methoden und Ergebnissen einer darstellungsunabhängigen Formalisierung der Rechnerarithmetik: Maschinenarithmetik als Approximation wohlbekannter Strukturen der Algebra (natürliche Zahlen, ganze Zahlen, Restklassenringe oder -körper) bzw. Analysis (Körper der rationalen, reellen oder komplexen Zahlen). Typisierung der Zahlenbereiche (Ganzzahlsysteme, Festkommasysteme, Gleitkommasysteme, Rationalarithmetik, logarithmische Zahlensysteme sowie weitere unkonventionelle Zahlensysteme, z.B. Arithmetik variierender Genauigkeit oder adaptive Arithmetik). Anomalien bei Anwendung der üblichen Operationen auf die gewählten Zahlenbereiche. Definitionslücken, Überlauf, Rundung, Rundungsfehler, Genauigkeit, Gültigkeit oder Ungültigkeit erwarteter Gesetzmäßigkeiten. Spielräume bei der Festlegung von Zahlenbereichen und Operationen. Effekte sukzessiver Ausführung mehrerer elementarer Rechenschritte. Im zweiten Teil der Vorlesung werden gebräuchliche externe oder interne Zahlendarstellungen besprochen, darunter insbesondere Ganzzahl-, Festkomma-, Gleitkomma- und logarithmische Zahlendarstellungen, redundante Zahlendarstellungen, Residuen- und gepackte Arithmetik. Der dritte Teil der Vorlesung stellt fundamentale Algorithmen zur Durchführung arithmetischer Operationen vor: Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Rest sowie diverse Konversionsoperationen; für nicht ganzzahlige Operanden zusätzlich Quadratwurzel, Exponentiation, Logarithmierung, trigonometrische Funktionen, CORDIC-Verfahren, Norma-lisierung, Rundung. Die Vorlesung schließt mit einem praxisorientierten Teil, in dem die Arithmetik spezifischer Anwendungen (Mikroprozessoren, PCs, PDAs, Taschenrechner, Mobilfunkgeräte, Währungsumrechnung, Tabellenkalkulation, Computergrafik, Text- und Formelsatz, Computer-Algebra-Systeme, Programmiersprachen, etc.) systematisch eingeordnet und insbesondere die wichtigen IEEE-Gleitkommastandards 754, 854 und 754R ausführlich besprochen werden. In Selbststudium und Gruppenarbeit können die Studierenden anhand ausgewählter Beispielszenarien die Auswirkungen von Entscheidungen hinsichtlich Zahlenbereich, Zahlendarstellung, Rundung etc. praktisch erfahren, statistische Beobachtungen zu Wirkungen und Häufigkeit der Anomalien machen sowie Software-Implementierungen verschiedener arithmetischer Algorithmen herstellen und miteinander vergleichen.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben Einsicht in grundsätzliche rechnerarithmetische Probleme und Zusammenhänge, prinzipielle Grenzen der Rechnerarithmetik und wichtige Unterschiede zum idealisierten mathematischen Rechnen. Sie kennen die typischen Zahlenbereiche und -darstellungen, aktuelle Standards sowie fundamentale Algorithmen zur Durchführung arithmetischer Operationen in Digitalrechnern. Sie sind zu selbstständiger und korrekter Implementierung derartiger Algorithmen in Software sowie zu regelmäßiger systematischer Erneuerung des erworbenen Fachwissens fähig. Sie besitzen Kompetenz in fachlicher Kommunikation mit Planern, Entwicklern und Anwendern rechnerarithmetischer Systeme.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Koren, Israel: Computer Arithmetic Algorithms. 2nd edition. Parhami, Behrooz: Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs. 2nd edition. Muller, Jean-Michael: Elementary Functions: Algorithms and Implementation.

Modul **FMI-IN0107** Intervallarithmetik	
Modulcode	FMI-IN0107
Modultitel (deutsch)	Intervallarithmetik
Modultitel (englisch)	Foundations of Computer Arithmetic
Modul-Verantwortliche/r	Eberhard Zehendner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI-IN0106 (Grundlagen der Rechnerarithmetik) • Kenntnisse aus Funktionalanalysis und Numerik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (RAR, PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul (INF) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü (u.a. mit Kleinprojekten)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h

Inhalte	Berechnungen in klassischer Gleitkomma-Arithmetik sind prinzipiell fehlerbehaftet. Direkte rechnerarithmetische Implementierungen von in reellen oder komplexen Räumen entwickelten Algorithmen können völlig falsche Ergebnisse liefern. Bewährte Fehlerschranken der Numerischen Mathematik tendieren zur Überschätzung der tatsächlichen Fehler. Abhilfe schaffen Einschlussverfahren, in denen nicht mehr mit Werten, sondern mit im Rechner einfach manipulierbaren Mengen von Werten gerechnet wird, unter denen sich mit Sicherheit das gesuchte Ergebnis befindet. Die einfachste Form solcher Einschlüsse stellen Intervalle dar, deren Grenzen Maschinenzahlen sind. In der Vorlesung werden zunächst die Grundlagen der Intervallrechnung auf Digitalrechnern eingeführt. Dann wird gezeigt, wie der drohenden Aufblähung der Intervalle entgegengewirkt werden kann. Es wird die Notwendigkeit einer möglichst genauen Skalarproduktoperation zur Erzielung der gewünschten Ergebnisgenauigkeit demonstriert. Mit diesen Hilfsmitteln lassen sich dann auch Algorithmen realisieren, die durch gesicherten Einschluss implizit die Existenz einer Lösung und ggf. deren lokale Eindeutigkeit beweisen können. Dies wird zur sicheren Berechnung von Funktionswerten, Nullstellen, Eigenwerten, der Lösung endlicher oder unendlicher linearer oder nichtlinearer Gleichungssysteme sowie zur Berechnung verifizierter Lösungen von Differential- oder Integralgleichungen benutzt. Theorie und Anwendungen können von den Studierenden mit Hilfe geeigneter Programmbibliotheken an ausgewählten Beispielen eigenständig praktisch erprobt werden
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Theorie der Intervallarithmetik auf Digitalrechnern sowie wichtige Anwendungen. Sie sind in der Lage, Programmsysteme zur Intervallrechnung zu benutzen, Intervallarithmetik praktisch einzusetzen und auf klassische Probleme der Numerischen Mathematik anzuwenden. Sie besitzen ein Verständnis der prinzipiellen Grenzen der Numerischen Mathematik bei alleiniger Verwendung traditioneller Me-thoden der Rechnerarithmetik. Sie sind zur Bewertung und Handhabung von komplexer, unvollständiger oder widersprüchlicher Information mit Hilfe intervallarithmetischer Ansätze fähig
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Jaulin, Luc; Kieffer, Michel; Didrit, Olivier; Walter, Eric: Applied Interval Analysis. With Examples in Parameter and State Estimation, Robust Control and Robotics. Petkovic, Miodrag S.; Petkovic, Ljiljana D.: Complex Interval Arithmetic and Its Applications. Krämer, Walter; Kulisch, Ulrich; Lohner, Rudolf: Numerical Toolbox for Verified Computing. Vol. 2 : Advanced Numerical Problems.

Modul **FMI-IN0108** Rechnerarithmetische Schaltungen	
Modulcode	FMI-IN0108
Modultitel (deutsch)	Rechnerarithmetische Schaltungen
Modultitel (englisch)	Computer Arithmetic Design
Modul-Verantwortliche/r	Eberhard Zehendner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0106 (Grundlagen der Rechnerarithmetik) FMI-IN0088 (Digitale Schaltungstechnik) FMI-IN0117 (Projekt VLSI-Entwurf)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (RAR, TI, PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h

Inhalte	Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Umsetzung abstrakter rechnerarithmetischer Systeme in konkrete elektronische Schaltungen. Dieser Prozess lässt häufig eine Vielzahl von Entscheidungen zu, die u.a. der Optimierung von Kenngrößen der Schaltung (z.B. Latenz, Hardware-Aufwand, Energiebedarf) oder der Erfüllung strenger Anforderungen (wie Antwortzeiten oder Durchsatz) dienen. Der Fokus der Vorlesung liegt auf der Implementierung von Ganzzahl-Arithmetik. Fest- bzw. Gleitkomma-Arithmetik wird in angemessenem Umfang berücksichtigt; dies umfasst den Umgang mit Fehlersituationen, Rundungsverfahren aus technischer Sicht sowie die Umsetzung wichtiger Standards. Behandelt werden Typumwandlungen, Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Divisionsrest, Quadratwurzel sowie die Auswertung häufig benötigter Standardfunktionen. Technologieunabhängig werden zunächst gebräuchliche Codierungen für Ziffern und Zahlen vorgestellt, wobei auch redundante Darstellungen zum Einsatz kommen. Anschließend werden typische Grundbausteine und prinzipielle Strukturen kompletter Schaltungen hierfür besprochen und in einem traditionellen Zeit- und Aufwandsmodell bewertet. Anschließend wird die auf spezielle Technologien, insbesondere CMOS und FPGA, bezogene Abbildung der Codierungen, Strukturen und logischen Verknüpfungen auf die elektrische Ebene studiert. Dabei werden sowohl einfache, häufig verwendete Schaltungen als auch ausgefeilte Lösungen, die an die Grenze des Machbaren gehen, vorgestellt. Zu den hierfür verwendeten Techniken zählen: Implementierung von Standardfunktionen durch tabellenbasierte oder Shift-and-Add-Algorithmen, z.B. CORDIC-Verfahren, MMX, Parallelisierung arithmetischer Operationen auf Bitebene, verschiedene Formen von Pipelining, asynchrone Rechenschaltungen sowie hybride Strukturen und massiver Einsatz redundanter Codierungen. In die Vorlesungsinhalte fließen dabei aktuelle Ergebnisse aus der eigenen Forschung zu energie-effizienter Rechnerarithmetik und Beispiele aus der Praxis (u.a. Mikroprozessoren und digitale Filter) ein. In Selbststudium, Gruppenarbeit und Übung werden Entwurf, Spezifikation, Optimierung und Validierung arithmetischer Schaltkreise erlernt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden, Techniken, Probleme und Bausteine des Entwurfs arithmetischer Schaltungen sowie den Stand der aktuellen Forschung und sind zu regelmäßiger systematischer Erneuerung des erworbenen Fachwissens fähig. Sie besitzen Fertigkeiten im praktischen Entwurf arithmetischer Schaltkreise und können theoretische wie praktische Resultate hinsichtlich ihrer Güte sicher beurteilen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	Ercegovac, Milos D.; Lang, Tomás: Digital Arithmetic. Flynn, Michael J.; Oberman, Stuart F.: Advanced Computer Arithmetic Design. Deschamps, Jean-Pierre; Bioul, Gery J. A.; Sutter, Gustavo D.: Synthesis of Arithmetic Circuits. FPGA, ASIC and Embedded Systems.

Modul **FMI-IN0109** Seminar Rechnerarithmetik	
Modulcode	FMI-IN0109
Modultitel (deutsch)	Seminar Rechnerarithmetik
Modultitel (englisch)	Advanced Computer Arithmetic
Modul-Verantwortliche/r	Eberhard Zehendner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0106 (Grundlagen der Rechnerarithmetik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (RAR) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Das Seminar behandelt wechselnde weiterführende fachliche Themen aus dem Bereich der Rechnerarithmetik.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen die vertiefte, selbstständige Beschäftigung mit ausgewählten weiterführenden Themen der Rechnerarithmetik sowie die dazu notwendige Recherche anhand von Zeitschriften, Konferenzbänden, Büchern und Forschungsinhalten im Internet. Sie entwickeln Kompetenz in öffentlichen Vorträgen und in der selbstständigen schriftlichen Darstellung eines wissenschaftlichen Gegenstandes. Sie erlangen Kenntnisse über relevante Probleme der aktuellen Forschung zur Rechnerarithmetik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreicher Vortrag und schriftliche Ausarbeitung. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul **FMI-IN0110** Seminar Fortgeschrittene Methoden im Rechnersehen	
Modulcode	FMI-IN0110
Modultitel (deutsch)	Seminar Fortgeschrittene Methoden im Rechnersehen
Modultitel (englisch)	Seminar Advanced Methods in Computer Vision
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN0046 Rechnersehen I
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (DBV) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Das Seminar behandelt wechselnde weiterführende fachliche Themen aus dem Bereich des 3-D Rechnersehenes.
Lern- und Qualifikationsziele	Der Studierende erlernt die vertiefte, selbstständige Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema der Digitalen Bildverarbeitung oder angrenzender Gebiete sowie die dazu notwendige Literaturrecherche anhand von Zeitschriften und Konferenzbänden. Des Weiteren erlangt er Fähigkeiten, die ihm die selbstständige Aufarbeitung eines Spezialthemas und die schriftliche Präsentation eines wissenschaftlichen Gegenstandes ermöglichen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	erfolgreicher Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Modul **FMI-IN0111** Anwendungspraktikum 3-D Rechnersehen	
Modulcode	FMI-IN0111
Modultitel (deutsch)	Anwendungspraktikum 3-D Rechnersehen
Modultitel (englisch)	Practical 3-D Computer Vision
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Module aus dem Bereich DBV des M.Sc. Informatik • Kenntnisse in der Programmiersprache C/C++
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (DBV) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 4P
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Inhalt des Moduls ist die Realisierung von Kleinprojekten (in der Regel 5) aus dem Bereich der 3-D Bildverarbeitung. Die Entwicklung erfolgt in dem am Lehrstuhl vorhandenen Bildverarbeitungssystem ICE in C/C++. Die entwickelten Programme sollen systematisch evaluiert und bewertet und in Projektberichten vorgestellt werden. In der Präsenzzeit sollen Ideen zur Realisierung erarbeitet, vorgestellt, getestet und bewertet werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die in der Lehrveranstaltungen zur Digitalen Bildverarbeitung kennen gelernten Techniken anzuwenden, um größere Systeme in einer höheren Programmiersprache umzusetzen, zu testen und zu evaluieren. Dabei liegt der Schwerpunkt darauf, das Zusammenspiel verschiedener Techniken aus der Digitalen Bildverarbeitung bei der Lösung konkreter praktischer Probleme zu verstehen und dabei mit verrauschten, nicht-idealen Daten zu arbeiten. Des Weiteren erlangen die Studierenden weiterführende Erfahrungen in Projektarbeit im Bereich Digitale Bildverarbeitung und vertiefen Kenntnisse über zugehörige Tools und deren Anwendung (Entwicklungsumgebungen, Debugger, etc.).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreicher Abschluss von mind. 60% der Kleinprojekten und Abgabe von Projektberichten zu allen Kleinprojekten. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul **FMI-IN0112** Seminar Mensch und Maschine	
Modulcode	FMI-IN0112
Modultitel (deutsch)	Seminar Mensch und Maschine
Modultitel (englisch)	Seminar Human and Machine
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein, Bernd-Olaf Küppers
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KIME) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Die Seminare behandeln zentrale Themen des Problemfeldes „Mensch und Maschine“ aus interdisziplinärer Perspektive. Dabei sollen methodologische und wissenschaftsphilosophische Probleme, die bei der strukturwissenschaftlichen (insb. informatischen) Modellierung der höheren kognitiven Fähigkeiten des Menschen (z.B. Problemlösen und Sprachverstehen) auftreten, im Mittelpunkt stehen. Klassische und aktuelle Theorien werden vorgestellt, auf ihre kategorialen und methodischen Voraussetzungen hin untersucht, mit den Ergebnissen der einzelwissenschaftlichen Forschung konfrontiert und hinsichtlich ihrer Relevanz für ein sowohl empirisch gehaltvolles als auch begrifflich kohärentes Bild des Menschen diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung des Forschungs- und Diskussionstandes bei der Modellierung höherer kognitiver Kompetenzen des Menschen Einübung der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Philosophie und Informatik durch die konkrete Analyse zentraler anthropologischer Fragestellungen Gewinnung eines Verständnisses für die Rolle des Computers als ein strukturwissenschaftliches und philosophisches Forschungsinstrument (computational philosophy)
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	erfolgreicher Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Modul **FMI-IN0117** Projekt VLSI-Entwurf	
Modulcode	FMI-IN0117
Modultitel (deutsch)	Projekt VLSI-Entwurf
Modultitel (englisch)	VLSI Design Project
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker, Andreas Reinsch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN0061 Einführung in den VLSI-Entwurf
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1V + 2P
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 45 h 135 h
Inhalte	Kerninhalt der Lehrveranstaltung ist die Vertiefung von Kenntnissen auf den Gebieten Modellierung, Simulation und Synthese digitaler Schaltkreise. In der Vorlesung wird die Simulation und die Analyse des Zeitverhaltens auf Chipebene betrachtet. Es wird gezeigt, wie die Wahl bestimmter VHDL-Sprachkonstrukte und Synthese-Parameter das Syntheseergebnis bezüglich des Zeitverhaltens, des Ressourcenverbrauchs und der Anordnung der einzelnen Komponenten auf der Schaltkreisebene beeinflussen. Der effiziente Umgang mit Simulations- und Synthesewerkzeugen (Scriptsteuerung) ist ein weiterer Schwerpunkt. Im Praktikum ist ein in Absprache mit dem Modul-Verantwortlichen selbst gewähltes kleines Projekt weitgehend eigenständig zu bearbeiten. Teamarbeit ist erwünscht.
Lern- und Qualifikationsziele	Es werden Kenntnisse und Erfahrungen zum gesamten Entwurfsprozess digitaler Systeme vertieft. Die Lehrveranstaltung geht auf Möglichkeiten und Probleme bei Entwicklung, bei der Simulation und bei der experimentellen Erprobung digitaler Schaltkreise (FPGAs) ein. Bereits erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten sind durch die Bearbeitung eines Projekts von der Modellierung bis zur experimentellen Erprobung im Team unter Beweis zu stellen.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	erfolgreiche Bearbeitung eines kleinen Projekts, positiv bewerteter Projektbericht

Modul **FMI-IN0119** Algorithm Engineering	
Modulcode	FMI-IN0119
Modultitel (deutsch)	Algorithm Engineering
Modultitel (englisch)	Algorithm Engineering
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0002 (Grundlagen der Algorithmik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul (Computational Informatics) für den M.Sc. Computational and Data Science (wenn noch nicht im Bachelor-Studium belegt) Wahlpflichtmodul (TIA) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (TIA) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik, bioinformatisch-relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik/TI) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul für das Lehramt Informatik Gymnasium Wahlpflichtmodul für das Lehramt Informatik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Einführung in Ingenieurmethoden zur korrekten und effizienten Implementierung von kombinatorischen und numerischen Algorithmen. Einführung in die Verwendung von Werkzeugen für Profiling, Debugging, Versionskontrolle und Dokumentation.
Lern- und Qualifikationsziele	Befähigung zur korrekten und effizienten Implementierung von kombinatorischen und numerischen Algorithmen. Befähigung zur effektiven Verwendung von Werkzeugen für Profiling, Debugging, Versionskontrolle und Dokumentation.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Werden zu Modulbeginn festgelegt

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung; Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls
Empfohlene Literatur	Aktuelle Literatur (Zeitschriften- und Konferenzartikel)

Modul **FMI-IN0122** Petrinetze	
Modulcode	FMI-IN0122
Modultitel (deutsch)	Petrinetze
Modultitel (englisch)	Petri nets
Modul-Verantwortliche/r	NN
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Das Modul wird z.Zt. nicht angeboten. Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Schaltverhalten von Petrinetzen • Invarianten • Lebendgkeit • Beschränktheit • Überdeckungsgraphkonstrunktion • Petrinetzsprachen • schwache Petrinetzberechenbarkeit • Zusammenhänge zu formalen Sprachen und Logik • lineare Algebra und Presburger Arithmetik
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können Prozesse mittels Petrinetzen formalisieren. Sie können Petrinetze bezüglich Eigenschaft wie Beschränktheit, Erreichbarkeit, Lebendigkeit und Deadlockfreiheit beurteilen und den Transfer zu anderen Formalismen, z.B. Vektoradditionssysteme, Zählerautomaten aufbauen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	Baumgarten, B.: Petrinetze, Grundlagen und Anwendungen. BI-Wiss.-Verl., 1990 Priese, Wimmel: Theoretische Informatik Petrinetze Springer, 2003 Reutenauer, C.: The Mathematics of Petri-nets. Masson and Prentice Hall, 1990 Starke, P.: Analyse von Petri-Netz-Modellen. Teubner, 1990

Modul **FMI-IN0125** Automatisches Differenzieren	
Modulcode	FMI-IN0125
Modultitel (deutsch)	Automatisches Differenzieren
Modultitel (englisch)	Automatic Differentiation
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• FMI –IN0070 (Grundlagen der Modellierung und Programmierung) • FMI–MA0017 (Grundlagen der Analysis) • Kenntnisse der Programmiersprache MATLAB
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TA, PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich bioinformatisch relevante Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Motivation durch exemplarische Anwendungen aus unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen • graphentheoretische Grundlagen des automatischen Differenzierens • Vorwärts- und Rückwärtsmodus • Ausnutzung von Dünnbesetztheit • ausgewählte Systeme zur Programmtransformation
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die konzeptionelle Funktionalität des automatischen Differenzierens. Sie kennen die Grundprinzipien des automatischen Differenzierens. Ergänzende praktische Übungen qualifizieren Sie für eine Tätigkeit in der Anwendung von Werkzeugen des automatischen Differenzierens.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	in der Regel jährlich im Wintersemester
Empfohlene Literatur	Griewank, A.; Walther, A.: Evaluating Derivatives: Principles and Techniques of Algorithmic Differentiation, SIAM, 2008.

Modul **FMI-IN0126** Hochleistungsrechnen	
Modulcode	FMI-IN0126
Modultitel (deutsch)	Hochleistungsrechnen
Modultitel (englisch)	High-Performance Computing
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmiertechniken in diesen Sprachen.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich bioinformatisch relevante Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Nebenfach Informatik) Wahlpflichtmodul (INF) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Parallele Rechnerarchitekturen • Datenlokalität in tiefen Speicherhierarchien • Prinzipien des parallelen Algorithmenentwurfs • graphbasierte Methoden zur parallelen Lösung von linearen Gleichungssystemen • Partitionierungsmethoden
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen den genauen Aufbau moderner Parallelrechner sowie die grundlegenden Entwurfsmethoden für datenlokale serielle und parallele Algorithmen. Die Studierenden sind in der Lage, graphbasierte Methoden zur Lösung linearer Systeme und zur Partitionierung einzusetzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	V. Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Karypis: Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms, 2nd Edition, Addison Wesley, 2003.

Modul **FMI-IN0127** Grenzen Algorithmischen Lernens	
Modulcode	FMI-IN0127
Modultitel (deutsch)	Grenzen Algorithmischen Lernens
Modultitel (englisch)	Limits of Computation Learning
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Sicherheit im Umgang mit formaler Mathematik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Dieses Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten!** Wahlpflichtmodul (ALG, MAT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik (Algorithmik/TI, Nebenfach Informatik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	Was ist (algorithmisches) Lernen? Was ist Extrapolation? Macht es einen Unterschied, eine allgemeine Regel ableiten zu wollen, oder „nur“ eine einzelne Vorhersage treffen zu wollen? In dieser Veranstaltung werden diese und ähnliche Fragen formalisiert und untersucht. Hierbei liegt der Fokus auf den Grenzen des algorithmisch Lernbaren, ähnlich wie bei der Untersuchung der Grenzen des Berechenbaren.
Lern- und Qualifikationsziele	• Kenntnisse von Formalisierungen von Lernbarkeit • Lernbarkeitskriterien • das Inkonsistenzphänomen • iteratives Lernen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. 50% der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	S. Jain, D. N. Osherson, J. S. Royer and A. Sharma: Systems That Learn, 2nd Edition. MIT Press, 1999. J. R. Shoenfield: Recursion Theory. Springer-Verlag, 1993.

Modul **FMI-IN0128** Höhere Algorithmik	
Modulcode	FMI-IN0128
Modultitel (deutsch)	Höhere Algorithmik
Modultitel (englisch)	Advanced Algorithmics
Modul-Verantwortliche/r	Christian Komusiewicz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA, ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Algorithmik) für das Lehramt Informatik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Einfuhrung in moderne Konzepte des Algorithmendesigns und der Algorithmenanalyse. Ein besonderer Fokus liegt auf der Handhabung algorithmisch schwerer Probleme. Beispielthemen sind - Approximations- und Onlinealgorithmen - Parametrisierte und Exakte Algorithmen - Randomisierte Algorithmen - Integer Programming - Verteilte Algorithmen - Algorithmische Spieltheorie - Effiziente Datenstrukturen
Lern- und Qualifikationsziele	Absolventen des Moduls sind in der Lage, Algorithmen für Berechnungsprobleme aus verschiedensten Anwendungskontexten zu entwerfen und zu analysieren. Für ein konkretes Berechnungsproblem können sie einen adäquaten algorithmischen Ansatz aus einer Reihe fortgeschrittener algorithmischer Techniken auswählen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Z.B. Präsentation von Lösungsskizzen für Übungsaufgaben. Die Voraussetzungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Aktuelle Forschungsliteratur, die in der Vorlesung angegeben wird. Zudem relevant sind die algorithmischen Lehrbucher: - Kleinberg, Jon; Tardos, Eva: Algorithm Design. 2006, Pearson/Addison-Wesley. - Skiena, Steven S.: The Algorithm Design Manual, 2nd Edition. 2008, Springer Verlag. - Cygan et al.: Parameterized Algorithms. 2015, Springer Verlag. - Williamson, David P.; Shmoys, David B.: The Design Of Approximation Algorithms. 2011, Cambridge University Press.

Modul **FMI-IN0129** Parallele Algorithmen	
Modulcode	FMI-IN0129
Modultitel (deutsch)	Parallele Algorithmen
Modultitel (englisch)	Parallel Algorithms
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (PAR) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Prinzipien des parallelen Algorithmenentwurfs • Parallele Algorithmen für ausgewählte Problemklassen wie beispielsweise Methoden zur Lösung von großen linearen Gleichungssystemen
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden Entwurfsmethoden für parallele Algorithmen und sind in der Lage, sie für eine Problemklasse auszuwählen und einzusetzen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	V. Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Karypis: Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms, 2nd Edition, Addison Wesley, 2003.

Modul **FMI-IN0130** Berechenbarkeitstheorie	
Modulcode	FMI-IN0130
Modultitel (deutsch)	Berechenbarkeitstheorie
Modultitel (englisch)	Computability Theory
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse im Umfang des Moduls FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit werden vorausgesetzt Sicherheit im Umgang mit formaler Mathematik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Dieses Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten!** Wahlpflichtmodul (ALG, MAT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Vertiefende Behandlung der Berechenbarkeitstheorie behandelte Themen sind u.a. • Rekursionstheoreme • verschiedene Reduktionen • arithmetische Hierarchie • Blum‘sche Komplexitätsmaße • Grundzüge der Theorie der Turing-Degrees
Lern- und Qualifikationsziele	Sichere Beherrschung des Begriffes der Berechenbarkeit, Kenntnis verschiedener Methoden um die berechenbarkeitstheoretische Komplexität eines Problems genau zu bestimmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. 50% der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Hartley Rogers: Theory of Recursive Functions and Effective Computability.

Modul **FMI-IN0131** (Semantische) Daten- und Prozessintegration	
Modulcode	FMI-IN0131
Modultitel (deutsch)	(Semantische) Daten- und Prozessintegration
Modultitel (englisch)	(Semantic) Data and Process Integration
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• erfolgreicher Besuch der Veranstaltungen zur Säule Informations- und Softwaresysteme • FMI-IN0077 Architekturen lose gekoppelter Systeme
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (KSS, SWS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul (Informatk) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Aspekte der semantischen Daten- und Prozessintegration: • Integrationsarchitekturen • Methoden zur (automatischen) Abbildung zwischen Datenbankschemas • Integration von Instanzen • Umgang mit fehlerhaften Informationen • Ontologien • Semantische Webdienste
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der semantischen Daten- und Prozessintegration. Sie kennen gängige Ansätze und die Grenzen ihrer Anwendbarkeit. Sie können für gegebene Probleme unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten diskutieren und geeignete Systeme entwerfen. Sie können die Funktionsweise von Verfahren zur Datenintegration beschreiben und diese in – auch komplexen – Beispielen anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	Conrad, Stefan: Föderierte Datenbanksysteme. Naumann, Felix; Leser, Ulf: Informationsintegration. Studer, Rudi; Grimm, Stefan; Abecker, Andreas: Semantic Web Services. Concepts, Technologies and Applications aktuelle Veröffentlichungen bei VLDB, EDBTESWC, ISWC etc.

Modul **FMI-IN0132** Ausgewählte Optimierungsalgorithmen	
Modulcode	FMI-IN0132
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Optimierungsalgorithmen
Modultitel (englisch)	Selected Algorithms For Optimization
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen, Sören Laue
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Lineare Algebra, Analysis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA, Optimierung) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational Science Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik oder Optimierung) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Optimierung) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Konvexe Mengen und Funktionen • konvexe Optimierungsprobleme • lineare, konvexe quadratische und semi-definite Programme • Dualität • effiziente Algorithmen • large-scale Optimierung
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegendes Verständnis für die Theorie und Praxis der konvexen Optimierung. Implementierung effizienter large-scale Optimierungsalgorithmen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung; Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls
Zusätzliche Informationen zum Modul	Unregelmäßig, mindestens alle 3 Jahre

Empfohlene Literatur	Boyd, Stephen P.; Vandenberghe, Lieven: Convex Optimization Convex Optimization. Gärtner, Bernd; Matousek, Jiri: Understanding and Using Linear Programming. Nocedal, Jorge; Wright Stephen J.: Numerical Optimization.

Modul **FMI-IN0133** Lernen Formaler Sprachen	
Modulcode	FMI-IN0133
Modultitel (deutsch)	Lernen Formaler Sprachen
Modultitel (englisch)	Learning Formal Languages
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Sicherheit im Umgang mit formaler Mathematik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Dieses Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten!** Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Vertiefung Algorithmik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Was ist (algorithmisches) Lernen? • Wie lernen Kinder Sprachen? • Gibt es einen Grund dafür, dass Kinder bereits erlerntes durch Übergeneralisierungen wieder ent-lernen? In dieser Veranstaltung werden diese und ähnliche Fragen formalisiert und untersucht. Hierbei liegt der Fokus auf den Grenzen des algorithmisch Lernbaren, ähnlich wie bei der Untersuchung der Grenzen des Berechenbaren.
Lern- und Qualifikationsziele	Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten auf diesem Gebiet und zur Nutzung sprachen- und automatentheoretischer Mittel in anderen Gebieten der theoretischen und praktischen Informatik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zu Vorlesungsbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder Mündliche Prüfung

Modul **FMI-IN0134** Visuelle Objekterkennung	
Modulcode	FMI-IN0134
Modultitel (deutsch)	Visuelle Objekterkennung
Modultitel (englisch)	Visual object recognition
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0046 Rechnersehen I
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Klassifikationsverfahren (SVM, Nächster Nachbarklassifikator, Random Forest), • Lokale Merkmale, • Histogrammmerkmale, • Bildkategorisierung, • Objektdetektion mit Sliding-Window Ansätzen, • Deformable Part Models, • Hashing, • Bildsegmentierung (Normalized Cuts, Meanshift Segmentierung), • Semantische Segmentierung, • Kontextmodellierung

Lern- und Qualifikationsziele	• Die Studierenden kennen die Herausforderungen und die Aufgabenstellungen der automatischen visuellen Erkennung. • Sie können je nach Problembeschreibung geeignete Merkmale und Klassifikationsmodelle auswählen und deren Implementierung auch umsetzen. • Dabei sind den Studierenden sowohl die mathematischen Annahmen als auch die Grenzen der Verfahren bewusst. • Weiterhin können die Studierenden Erkennungsverfahren empirisch analysieren, bewerten und vergleichen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Richard Szeliski: "Computer Vision: Algorithms and Applications", 2010, Springer

Modul **FMI-IN0135** Graphische Modelle	
Modulcode	FMI-IN0135
Modultitel (deutsch)	Graphische Modelle
Modultitel (englisch)	Graphical Models
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	• Maximum Entropie Prinzip • Exponentielle Familie von Verteilungen • Maximum-Likelihood Schätzung • Dualität • Sherali-Adams Hierarchie • Lassere Hierarchie
Lern- und Qualifikationsziele	• Verständnis der den graphischen Modellen zugrundeliegenden Theorie • Befähigung zur Modellierung von Datenanalyseproblemen in der Sprache von graphischen Modellen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung; Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls
Empfohlene Literatur	Wainwright, Jordan: Graphical Models, exponential families, and variational inference

Modul **FMI-IN0136** Parallel Computing I	
Modulcode	FMI-IN0136
Modultitel (deutsch)	Parallel Computing I
Modultitel (englisch)	Parallel Computing I
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker, Alexander Nikolas Breuer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in einer höheren Programmiersprache
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (PAR, TI) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Parallele und Eingebettete Systeme/Paralleles Rechnen) für das Lehramt Informatik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Grundlegende Konzepte der Parallelverarbeitung • Parallelrechnerarchitekturen • Parallel Programmierparadigmen • Programmierung von verteiltem Speicher • Programmierung von gemeinsamem Speicher
Lern- und Qualifikationsziele	• Erlernen von unterschiedlichen parallelen Programmier- paradigmen für gemeinsamen und verteilten Speicher • Erwerb der Fähigkeit, zwischen verschiedenen parallelen Programmierparadigmen auszuwählen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur
Empfohlene Literatur	• Introduction to Parallel Computing. A. Grama, G. Karypis, V.Kumar. A. Gupta, Addison-Wesley, 2003. • Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming. B. Chapman, G. Jost, R. van der Paas. MIT Press, 2007. • Parallel Programming with MPI. P. Pacheco, Morgan Kaufmann, 1996.

Modul **FMI-IN0137** Parallel Computing II	
Modulcode	FMI-IN0137
Modultitel (deutsch)	Parallel Computing II
Modultitel (englisch)	Parallel Computing II
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in einer höheren Programmiersprache
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (PAR, TI) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Parallele und Eingebettete Systeme/Paralles Rechnen) für das Lehramt Informatik Gymnasium
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Grundlegende Konzepte der Parallelverarbeitung • Programmierung von Grafikkarten • Parallele Entwurfsmuster • Ausgewählte parallele Algorithmen
Lern- und Qualifikationsziele	• Fähigkeit zur heterogenen Programmierung • Kenntnis von parallelen Entwurfsmustern und deren Anwendung in ausgewählten Beispielen • Verständnis von Prinzipien des Entwurfs paralleler Algorithmen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur
Empfohlene Literatur	• Introduction to Parallel Computing. A. Grama, G. Karypis, V. Kumar. A. Gupta, Addison-Wesley, 2003. • Patterns for Parallel Programming. T. G. Mattson, B. A. Sanders, B. L. Massingill, Addison-Wesley, 2013. • Structured Parallel Programming: Patterns for Efficient Computation. M. McCool, J. Reinders, A. Robinson, Morgan Kaufmann, 2012.

Modul **FMI-IN0138** Visualisierung - 6 LP	
Modulcode	FMI-IN0138
Modultitel (deutsch)	Visualisierung - 6 LP
Modultitel (englisch)	Vizualisation - 6 BP
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker, Kai Lawonn
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den MSc Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (WP-Bereich 2) für den MSc Geowissenschaften, Studienrichtung Geophysik Wahlpflichtmodul (Bereich SWS) für den MSc Informatik (V2016) Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den MSc Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• **Wissenschaftliche Visualisierung:** Techniken zur Visualisierung von volumetrischen und vektoriellen Simulations- und Messdaten • **Informationsvisualisierung:** Techniken zur Darstellung von multi-dimensionalen und hierarchischen Daten, Graphen, Zeitreihen, kartographischen und kategorischen
Lern- und Qualifikationsziele	• Erlernen der grundlegenden Prinzipien von wissenschaftlicher Visualisierung und Informationsvisualisierung • Erlernen der Vielfalt von existierenden Techniken und Systemen zur wissenschaftlichen Visualisierung und Informationsvisualisierung • Entwicklung von Fähigkeiten zur kritischen Einschätzung bzw. Auswahl von unterschiedlichen Visualisierungs-techniken für eine gegebene Aufgabenstellung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur

Empfohlene Literatur	• An Introductory Guide to Scientific Visualization. R. A. Earnshaw, N. Wiseman, Springer Verlag, 1992. • Information Visualization. R. Spence, ACM Press Books, 2007. • Envisioning Information. Edward Tufte, Graphics Press, 1990. • Now you see it: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis. Stephen Few, Analytics Press, 2009

Modul **FMI-IN0139** Elemente der rechen- und datengetriebenen Wissenschaften	
Modulcode	FMI-IN0139
Modultitel (deutsch)	Elemente der rechen- und datengetriebenen Wissenschaften
Modultitel (englisch)	Elements of Computational and Data Science
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (Vertiefung Technische Informatik) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (WP-Bereich 2) für den MSc Geowissenschaften, Studienrichtung Geophysik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Gesamtprozess der Modellierung, Simulation, Implementierung, Analyse von naturwissenschaftlich- technischen Prozessen anhand ausgewählter Beispiele • Gesamtprozess der Datenexploration anhand ausgewählter Beispiele • AusgewählteWerkzeuge in Computational Science and Data Science wie beispielsweise Make, Revisionskontrolle, Reproduzierbarkeit oder Skript-Sprachen
Lern- und Qualifikationsziele	• Erlernen des Ablaufs eines Gesamtprozesses in Computational and Data Science • Entwicklung der Fähigkeit, für eine gegebene Problemstellung adäquateWerkzeuge auszuwählen und anzuwenden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur

Empfohlene Literatur	• Introduction to Computational Science: Modeling and Simulation for the Sciences, A. B. Shiflet and G. W. Shiflet, Princeton University Press, 2007. • Writing Scientific Software: A Guide to Good Style, S. Oliveira and D. Stewart, Cambridge University Press, 2006.

Modul **FMI-IN0140** Management of Scientific Data	
Modulcode	FMI-IN0140
Modultitel (deutsch)	Management of Scientific Data
Modultitel (englisch)	Management of Scientific Data
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (SWS,KSS) für den MSc Informatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den MSc Bioinformatik Wahlpflichtmodul (WP-Bereich 2) für den MSc Geowissenschaften, Studienrichtung Geophysik Wahlpflichtmodul (Software- und Informationssysteme) für das Lehramt Informatik Regelschule
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	The course follows the data lifecycle and explores challenges, solutions and open problems of the individual steps, including: • Overview of the data lifecycle: data collection, quality assurance, data storage and preservation, data analysis and visualization, data publication, data discovery, data reuse and hypothesis generation • Cross-cutting topics covered include: Metadata standards and ontologies, scientific workflowmanagement, persistent identifiers for data, data provenance and versioning. The course explores these topics both from a user's and from a developer's point of view. Students will be able to plan and perform data management along the entire data life cycle for scientific projects of different sizes, but will also learn about developing appropriate systems. The module can be taught in English or German

Lern- und Qualifikationsziele	• The students know the stages of the data life cycle. • They have gained experience with typical tools supporting the individual steps. • They are able to plan and perform data management for scientific projects of different sizes.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur
Empfohlene Literatur	Current conference and journal publications
Unterrichtssprache	The module can be taught in English or German

Modul **FMI-IN0141** Big Data	
Modulcode	FMI-IN0141
Modultitel (deutsch)	Big Data
Modultitel (englisch)	Big Data
Modul-Verantwortliche/r	Martin Bücker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (PAR, TI) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Definition und Einordnung des Begriffes „Big Data“ • Problemstellungen, die zu großen Datenmengen führen • Algorithmen auf großen Datenmengen (z.B. MapReduce) • Frameworks für Big Data
Lern- und Qualifikationsziele	Der Student ist in der Lage, Problemstellungen mit großen Datenmengen zu identifizieren, Lösungsalgorithmen zu entwerfen und diese in entsprechenden Frameworks zu implementieren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur
Empfohlene Literatur	• Mining of Massive Datasets, Anand Rajaraman and Jeffrey D. Ullman, Cambridge University Press • Hadoop: The Definitive Guide, Tom White, O'Reilly Media • Agile Data Science: Building Data Analytics Applications with Hadoop, Russell Jurney, O'Reilly Media

Modul **FMI-IN0145** Ausgewählte Konzepte der Kryptografie	
Modulcode	FMI-IN0145
Modultitel (deutsch)	Ausgewählte Konzepte der Kryptografie
Modultitel (englisch)	Selected Topics of Cryptography
Modul-Verantwortliche/r	Jörg Vogel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0030 Kryptologie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik) für den M. Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Bereitstellung mathematischer Grundlagen für kryptografische Anwendungen, wie beispielsweise: • Konstruktion von Hashfunktionen • Zero-Knowledge-Protokolle • Schlüsselverwaltung • Anonymität in kryptografischen Anwendungen
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis sowohl von Algorithmen wie auch von Protokollen etwa für die Probleme der Nachrichtenauthentizität, der Teilnehmerauthentifikation bzw. der Anonymität
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Albrecht Beutelspacher et.al., Kryptografie in Theorie und Praxis

Modul **FMI-IN0146** Stochastische Grammatikmodelle - 3 LP	
Modulcode	FMI-IN0146
Modultitel (deutsch)	Stochastische Grammatikmodelle - 3 LP
Modultitel (englisch)	Stochastic Grammars
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT, KIME) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik oder bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Grammatische Modellierung von Zeichenfolgen natürlicher („Texte“) und künstlicher (z.B. Nukleotid- oder Aminosäure-sequenzen) Sprachen. Vorlesungsthemen sind u.a.: • Schwach kontextfreie Grammatiken (IG, TAG, HG, CG) • Information/Kompression • robuste Häufigkeitsschätzung (Bayes, Good-Turing, Zipf) • N-Gramme, Interpolation, Maximum-Entropiestochastische Phrasenstrukturgrammatiken • korpuslinguistische Verfahren (Tagging, Kategorisierung, Kollokation) • Information Retrieval • Maschinelle Übersetzung
Lern- und Qualifikationsziele	• Umfassendes Verstandnis der Informationstheorie, symbolwertiger Zufallsprozesse und stochastischer Phrasenstrukturgrammatiken • Tiefgreifende Fachkenntnisse eines breiten Methodenspektrums der Sprachmodellierung und Fahigkeiten ihrer Bewertung und ihres Einsatzes in konkreten Aufgabenstellungen • Fahigkeiten zu Analyse, Design und Realisierung von Modellen und Systemen der maschinellen Sprachverarbeitung (z.B. IR/MU)

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120min) oder mündliche Prüfung (30min)
Empfohlene Literatur	Manning, Christopher; Schütze, Hinrich: Foundations of Statistical NLP. MIT Press, Cambridge MA 2001. Charniak, Eugene: Statistical Language Learning. MIT Press, Cambridge MA 1993. Partee, Barbara; ter Meulen, Alice; Wall, Robert: Mathematical Methods in Linguistics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1993.

Modul **FMI-IN0147** Informationstheorie	
Modulcode	FMI-IN0147
Modultitel (deutsch)	Informationstheorie
Modultitel (englisch)	Information Theory
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Wahrscheinlichkeitsrechnung und Stochastische Prozesse
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Dieses Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten!** Wahlpflichtmodul (TIA, ALG) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik/Theoretische Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (INF) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Die Vorlesung ist eine Einführung in die klassische Informationstheorie. Es werden die Themen • Quellenkodierung • Kanalkodierung • und Ratenverzerrung behandelt. Es werden Schranken für Datenkompression und die Datenübertragung hergeleitet. Stichworte: Diskrete Informationsquellen, Entropie, Redundanz, Markoff-Prozesse, Diskrete Übertragungskanäle, Kanalkapazität, Quellencodierung, Huffman-Code, Kanalcodierung, Hamming-Distanz, Blockcodierung.
Lern- und Qualifikationsziele	• Verständnis des Informationsbegriffs • Kenntnis der Modelle und Methoden der Informationstheorie • Verständnis praktisch relevanter Quellen- und Kanalcodierungsverfahren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, genaue Festlegungen erfolgen zu Vorlesungsbeginn

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Ahlswede, Alexander; Althöfer, Ingo; Deppe, Christian; Tamm, Ulrich (Eds.) Storing and Transmitting Data Rudolf Ahlswede's Lectures on Information Theory 1, Springer-Verlag, Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Vol. 10; 1st Edition, 2014. Thomas M. Cover, Joy A. Thomas, Elements of Information Theory, New York, Wiley, 1991.

Modul **FMI-IN0149** Fortgeschrittene Visuelle Objekterkennung	
Modulcode	FMI-IN0149
Modultitel (deutsch)	Fortgeschrittene Visuelle Objekterkennung
Modultitel (englisch)	Advanced Visual Object Recognition
Modul-Verantwortliche/r	Erik Rodner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0046 Rechnersehen I FMI-IN0134 Visuelle Objekterkennung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT, DBV) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Verfahren zur Erzeugung von Objekthypothesen, • Convolutional Neural Networks, • Visualisierung von Modellen und Modellentscheidungen, • feingranulare Objektkategorisierung, • Objektdetektion mit Fully Convolutional Neural Networks und Regionenklassifikatoren, • Semantische Segmentierung, • Attributschätzung und Zero-shot Learning, • Transfer Learning und Domain Adaptation
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Herausforderungen der visuellen Erkennung und der Schätzung von komplexen Modellen aus hochdimensionalen Daten. Sie können je nach Problembeschreibung, geeignete Verfahren auswählen und deren Implementierung auch umsetzen und anpassen. Dabei sind den Studierenden sowohl die mathematischen Annahmen, theoretische Schranken, als auch die praktischen Grenzen der Verfahren bewusst. Weiterhin können die Studierenden Erkennungsverfahren empirisch analysieren, bewerten und vergleichen und diese in den Kontext aktueller State-of-the-Art Verfahren setzen.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (genaue Festlegung am Anfang der Lehrveranstaltung)
Empfohlene Literatur	Während der Vorlesung werden unterschiedliche Online-materialen und -verweise zur Verfügung gestellt.

Modul **FMI-IN0150** Graphische Modelle - 9 LP	
Modulcode	FMI-IN0150
Modultitel (deutsch)	Graphische Modelle - 9 LP
Modultitel (englisch)	Graphical Models
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	6 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• Diskrete, kontinuierliche und gemischte GMs • Hammersley-Clifford Theorem • IPS Algorithmus • Maximum Entropie Prinzip • Exponentielle Familie von Verteilungen • Strukturlernen
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis der den graphischen Modellen zugrundeliegenden Theorie Befähigung zur Modellierung von Datenanalyseproblemen in der Sprache von graphischen Modellen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung und Übung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung; Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls
Empfohlene Literatur	1. Lauritzen: Graphical Models, Oxford University Press 2. Wainwright, Jordan: Graphical Models, exponential families, and variational inference, Now Publisher

Modul **FMI-IN0151** Graphische Modelle (Lab)	
Modulcode	FMI-IN0151
Modultitel (deutsch)	Graphische Modelle (Lab)
Modultitel (englisch)	Graphical Models (Lab)
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	Es sollen drei Datensätze mit Hilfe von graphischen Modellen exploriert werden: (1) ein Datensatz mit nur diskreten (endlichen) Variablen, (2) ein Datensatz mit nur kontinuierlichen Variablen, und (3) ein Datensatz mit sowohl diskreten als auch kontinuierlichen Variablen. Dabei sollen zunächst sowohl die Struktur als auch die Parameter der Modelle geschätzt werden. Anschließend sollen die gelernten Modelle exploriert und die dabei gewonnenen Erkenntnisse protokolliert werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis für die Modellierung von multivariaten Datensätzen mit Graphischen Modellen und die explorative Analyse der Modelle. Befähigung zur Modellierung von Daten aus verschiedenen Anwendungsbereichen in der Sprache von graphischen Modellen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Jeweils ein Laborbericht zu (1) diskretem Datensatz, (2) kontinuierlichem Datensatz und (3) gemischten Datensatz
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Abnahme der drei Laborberichte und deren mündliche Verteidigung

Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Teilnahme an einem der Module Graphische Modelle (FMI-IN0135 oder FMI-IN0150) wird dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Lauritzen: Graphical Models, Oxford University Press Wainwright, Jordan: Graphical Models, exponential families, and variational inference, Now Publisher

Modul **FMI-IN0154** Lesen, diskutieren und schreiben	
Modulcode	FMI-IN0154
Modultitel (deutsch)	Lesen, diskutieren und schreiben
Modultitel (englisch)	Reading Course
Modul-Verantwortliche/r	Dozenten der Theoretischen Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Durchschnittsnote 1,8 oder besser oder Befürwortung durch den Dozenten
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Algorithmik) für den MSc Informatik Wahlpflichtmodul (Vertiefung Algorithmik) für den MSc Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 S, intensive Betreuung durch den Dozenten
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 30 h 150 h
Inhalte	Dieses Modul dient der Anleitung zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit besonders guter Studierender. Es werden interessante wissenschaftliche Themen, die den Inhalt von Vorlesungen überschreiten, anhand von Original-Literatur oder Lehrbüchern erarbeitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Erste Schritte zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Hausarbeit. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modul **FMI-IN0155** Lesen, diskutieren und schreiben - 3 LP	
Modulcode	FMI-IN0155
Modultitel (deutsch)	Lesen, diskutieren und schreiben - 3 LP
Modultitel (englisch)	Reading Course
Modul-Verantwortliche/r	Dozenten der Theoretischen Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Durchschnittsnote 1,8 oder besser oder Befürwortung durch den Dozenten
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Vertiefung Algorithmik) für den MSc Informatik Wahlpflichtmodul (Vertiefung Algorithmik) für den MSc Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 S, intensive Betreuung durch den Dozenten
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 15 h 75 h
Inhalte	Dieses Modul dient der Anleitung zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit besonders guter Studierender. Es werden interessante wissenschaftliche Themen, die den Inhalt von Vorlesungen überschreiten, anhand von Original-Literatur oder Lehrbüchern erarbeitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Erste Schritte zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Hausarbeit. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modul **FMI-IN0156** Einführung in tiefe Lernverfahren	
Modulcode	FMI-IN0156
Modultitel (deutsch)	Einführung in tiefe Lernverfahren
Modultitel (englisch)	Introductory Course on Deep Learning
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundkenntnisse aus den Bereichen maschinelles Lernen und/oder Bildverarbeitung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (INT) für den M. Sc. Informatik (beide Versionen) Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M. Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 SWS Vorlesung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Allgemeiner Überblick uber maschinelles Lernen und tiefe Lernverfahren • Beispielanwendungen • Hinweise fur die Praxis • Methodenvorstellung • Diskussion verfügbarer Frameworks • erste praktische Arbeiten mit tiefen Lernverfahren
Lern- und Qualifikationsziele	• Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen tiefer Lernverfahren und kennen zentrale Methoden und lernen sie anzuwenden • Die Teilnehmer erlangen Grundkenntnisse der zugrundeliegenden mathematischen Konzepte • Die Teilnehmer lernen anhand praktischer Arbeit den Umgang mit verfügbaren Software-Frameworks
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung; die Festlegung der Prüfungsform erfolgt zu Veranstaltungsbeginn
Empfohlene Literatur	http://www.deeplearningbook.org

Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **FMI-IN0158** Algorithmisches Beweisen	
Modulcode	FMI-IN0158
Modultitel (deutsch)	Algorithmisches Beweisen
Modultitel (englisch)	Proof Complexity and Solving
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Beyersdorff
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den MSc Informatik (V2016) Wahlpflichtmodul (TIA) für den BSc Informatik (V2014) Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den MSc Bioinformatik (V2010) Wahlpflichtmodul (NF Informatik) für den BSc Mathematik (V2018) Wahlpflichtmodul (Schwerpunkt IMS) für den BSc Wirtschaftswissenschaften Wahlpflichtmodul für den BA Ergänzungsfach Informatik (V2007)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 V + 2 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Einführung in die Beweiskomplexität und algorithmische Aspekte von SAT mit den Themen: • Wichtige Beweissysteme • Harte Formeln für Resolution • Spieltechniken für untere Schranken • Algorithmen für Spezialfälle (Hornformeln, 2-SAT) • DPLL und CDCL Algorithmen • Zusammenhang zwischen Beweissystemen und SAT-Solvern • Geometrische und algebraische Beweissysteme • Frege-Kalküle • Quantifizierte Boolesche Formeln • Beweissysteme für modale Logik • Lokale Suchalgorithmen

Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse in Theoretischer Informatik, Logik und der algorithmischen Lösung von Erfüllbarkeitsproblemen. Befähigung zur beweistheoretischen Einordnung konkreter Formelklassen Kenntnisse über Techniken zum Nachweis unterer Schranken Einsichten in Chancen und Grenzen moderner SAT-Solver
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Veranstaltungsbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Uwe Schöning, Jacobo Toran: Das Erfüllbarkeitsproblem SAT, Lehmanns 2012 Jan Krajicek: Bounded Arithmetic, Propositional Logic, and Complexity Theory, Cambridge University Press, 1995 Stasys Jukna: Boolean Function Complexity, Springer 2012

Modul **FMI-IN0159** Algorithmisches Beweisen LAB	
Modulcode	FMI-IN0159
Modultitel (deutsch)	Algorithmisches Beweisen LAB
Modultitel (englisch)	Proof Complexity and Solving LAB
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Beyersdorff
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den MSc Informatik (V2016) Wahlpflichtmodul (TIA) für den BSc Informatik (V2014) Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den MSc Bioinformatik (V2010) Wahlpflichtmodul (NF Informatik) für den BSc Mathematik (V2018) Wahlpflichtmodul (NF Informatik, Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik) für den MSc Mathematik (V2010) Wahlpflichtmodul (Schwerpunkt IMS) für den BSc Wirtschaftswissenschaften Wahlpflichtmodul für den BA Ergänzungsfach Informatik (V2007)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	Algorithmische Begleitung der Vorlesung Algorithmisches Beweisen; Prototyp-Implementierungen von Algorithmen zum SAT-Solving: • Hornformel • 2-KNF • Lokale Suche, random walk • DPLL, CDCL • QBF Expansion Experimente mit Solvern • Testen einfacher/harter Formeln • Kodierung von Problemen • Analyse von Formelklassen • Zufällige Formeln

Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse in Theoretischer Informatik, Logik und der algorithmischen Lösung von Erfüllbarkeitsproblemen Befähigung zur beweistheoretischen Einordnung konkreter Formelklassen Grundverständnis und Befähigung zur Implementierung moderner SAT-Algorithmen Kenntnisse zum Einsatz moderner SAT- und QBF-Solver Einsichten in Chancen und Grenzen moderner SAT-Solver
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt und im Vorlesungsverzeichnis kommuniziert werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Uwe Schöning, Jacobo Toran: Das Erfüllbarkeitsproblem SAT, Lehmanns 2012 Stasys Jukna: Boolean Function Complexity, Springer 2012 Handbook of Satisfiability, IOS Pres, 2009

Modul **FMI-IN0160** Komplexitätstheorie LAB	
Modulcode	FMI-IN0160
Modultitel (deutsch)	Komplexitätstheorie LAB
Modultitel (englisch)	Computational Complexity LAB
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Beyersdorff
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit oder Module vergleichbaren Inhalts
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den MSc Informatik (V2016) Wahlpflichtmodul (TIA) für den BSc Informatik (V2014) Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den MSc Bioinformatik (V2010) Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den MSc Mathematik (V2010) Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den BSc Mathematik (V2018) Wahlpflichtmodul (Schwerpunkt IMS) für den BSc Wirtschaftswissenschaften Wahlpflichtmodul für den BA Ergänzungsfach Informatik (V2007)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	Algorithmische Begleitung der Vorlesung Komplexitätstheorie; Prototyp-Implementierungen von Algorithmen und Konzepten aus der Komplexitätstheorie: • Simulation von Rechenmodellen: Turing-Maschinen, Schaltkreise etc. • Hornformeln • 2-KNF • Erreichbarkeit in Graphen • Flüsse in Graphen • Experimente zur Laufzeit schwerer Probleme • Reduktionen zwischen NP-vollständigen Problemen • Testen der Reduktionen zur Lösung schwerer Probleme mit SAT- und QBF-Solvern

Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse in Theoretischer Informatik und Komplexität Befähigung zur komplexitätstheoretischen Einordnung konkreter Berechnungsprobleme Befähigung zum Entwurf und Implementierung von Algorithmen und Reduktionen zwischen Berechnungsproblemen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Uwe Schöning, Jacobo Toran: Das Erfüllbarkeitsproblem SAT, Lehmanns 2012 Stasys Jukna: Boolean Function Complexity, Springer 2012 Handbook of Satisfiability, IOS Pres, 2009

Modul **FMI-IN0162** Kryptologie LAB	
Modulcode	FMI-IN0162
Modultitel (deutsch)	Kryptologie LAB
Modultitel (englisch)	Cryptology LAB
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Beyersdorff
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen FMI-IN0005 Automaten und Berechenbarkeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ALG, TIA) für den MSc Informatik (V2016) Wahlpflichtmodul (TIA) für den BSc Informatik (V2014) Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den MSc Bioinformatik (V2010) Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den MSc Mathematik (V2010) Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den BSc Mathematik (V2018) Wahlpflichtmodul (Schwerpunkt IMS) für den BSc Wirtschaftswissenschaften Wahlpflichtmodul für den BA Ergänzungsfach Informatik (V2007)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	• Implementierung ausgewählter klassischer und moderner Kryptosysteme • Implementierung von Signaturverfahren • Experimente zur Kryptanalyse
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse in Theoretischer Informatik, Kryptologie Fähigkeit zur praktischen Umsetzung der theoretisch betrachteten Verfahren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)

Modul **FMI-IN0165** Medizinische Visualisierung	
Modulcode	FMI-IN0165
Modultitel (deutsch)	Medizinische Visualisierung
Modultitel (englisch)	Medical Visualization
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kai Lawonn
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Siehe Hinweise zu den Lehrveranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den MSc Informatik (V2016) Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den MSc Bioinformatik (V2010)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V + 2 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind Themen zu • Bildakquirierung • Fouriertransformation • Bildverarbeitung • Bildsegmentierung • Oberflächendarstellung • Volumenrendering • Illustrative Visualisierung • Gefäßvisualisierung • Tensorvisualisierung
Lern- und Qualifikationsziele	1) Das Modul vermittelt ausgewählte fortgeschrittene Kenntnisse und Fähigkeiten in dem Themenbereich der medizinischen Visualisierung. 2) Die Studierenden beherrschen die wichtigsten und gängigen Werkzeuge und sind in der Lage, diese auf ausgewählte Aufgabenstellungen anzuwenden. 3) Die Studierenden erarbeiten sich Grundlagen für weiterführende und vertiefende Studien und sind befähigt, Lösungsstrategien für komplexere Problemstellungen in der medizinischen Visualisierung zu entwickeln und zu realisieren.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Es kann eine Mindestpunktzahl in den Übungen als Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung gefordert werden. Die genaue Höhe (Prozentsatz der Maximalpunktzahl) wird vor Vorlesungsbeginn festgelegt, im Vorlesungsverzeichnis veröffentlicht und vom Dozenten zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung, die Festlegung der Prüfungsform erfolgt zu Veranstaltungsbeginn
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	siehe Veranstaltungskommentar

Modul **FMI-IN0200** Objektorientierte Programmierung mit C++ (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0200
Modultitel (deutsch)	Objektorientierte Programmierung mit C++ (ASQ)
Modultitel (englisch)	Object Oriented Programming with C++
Modul-Verantwortliche/r	Wolfgang Ortmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bionformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	C++ ist eine Programmiersprache, die prozedurales, objektorientiertes und generisches Programmieren erlaubt. Ziel ist, die grundlegenden Techniken zur Programmierung grundlegender Datenstrukturen und Algorithmen in diesen Paradigmen zu erlernen
Lern- und Qualifikationsziele	- Befähigung, zum Schreiben von korrektem und effizienten Programmcode - Befähigung zum algorithmischen Denken
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von 60 % der Punkte in den Rechnerübungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	schriftliche oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Unregelmässig im Wintersemester

Empfohlene Literatur	- Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language - Sedgewick: Algorithmen in C++

Modul **FMI-IN0201** Datenstrukturen und Algorithmen mit D (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0201
Modultitel (deutsch)	Datenstrukturen und Algorithmen mit D (ASQ)
Modultitel (englisch)	Data Structures and Algorithms with D
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bionformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	D ist eine Systemprogrammiersprache, die prozedurales, objektorientiertes und generisches Programmieren erlaubt. Diese Paradigmen sollen benutzt werden, um grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen korrekt und effizient zu implementieren.
Lern- und Qualifikationsziele	• Befähigung, zum Schreiben von korrektem und effizienten Programmcode (effektives Programmieren im Kleinen) für algorithmisch orientierte Programmbibliotheken • Befähigung zum algorithmischen Denken
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiches Bearbeiten der wöchentlichen Übungsaufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Empfohlene Literatur	• Andrei Alexandrescu: The D Programming Language • Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest and Clifford Stein: Introduction to Algorithms

Modul **FMI-IN0203** Algorithmen-Training für Programmierwettbewerbe und Programmierinterviews (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0203
Modultitel (deutsch)	Algorithmen-Training für Programmierwettbewerbe und Programmierinterviews (ASQ)
Modultitel (englisch)	Algorithm Training for Programming Contests and Coding Interviews
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Erfahrung mit einer Standard-Programmiersprache (am besten C++)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bionformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	Im Prinzip lässt sich jeder interessante Algorithmus bzw. jedes interessante Programm aus dem erstellen, was man in einem ersten Programmierkurs lernt. Die mächtigen Funktionen moderner Programmiersprachen sind nicht wirklich notwendig, um interessante Dinge zu bauen – nur um sie auf sauberere, bessere Weise zu tun. Anders ausgedrückt: Ein guter Schriftsteller wird man nicht dadurch, dass man zusätzliche Vokabeln lernt, sondern dadurch, dass man etwas zu sagen findet. Nach ein oder zwei Programmierkursen kennen Sie alle Wörter, die Sie brauchen, um sich verständlich zu machen. Die Aufgaben in diesem Kurs zielen darauf ab, dass Sie etwas Interessantes zu sagen haben. Im Mittelpunkt des Kurses steht das Lösen von Aufgaben aus Programmierwettbewerben und Programmierinterviews.

Lern- und Qualifikationsziele	Schnelles und effizientes Implementieren von klassischen Algorithmen und Datenstrukturen in einer Standard-Programmiersprache. Aneignung von Wissen und Strategien, um Programmierinterviews erfolgreich zu meistern.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiches Absolvieren der Übungsaufgaben (100%), Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Empfohlene Literatur	Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla: Programming Challenges - The Programming Contest Training Manual Antti Laaksonen: Guide to Competitive Programming – Learning and Improving Algorithmis Through Contests Gayle Laakmann McDowell: Cracking the Coding Interview Adnan Aziz, Tsung-Hsien Lee, Amit Prakash: Elements of Programming Interviews

Modul **FMI-IN0204** Wettbewerbs- und Technologieanalyse (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0204
Modultitel (deutsch)	Wettbewerbs- und Technologieanalyse (ASQ)
Modultitel (englisch)	Competititve Intelligence and Technology Analysis
Modul-Verantwortliche/r	Lutz Maicher
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik offen für Hörer aller Fakultäten, insbesondere Hörer der wirtschaftswissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Fakultäten
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	Grundlagen der systematischen Wettbewerbsanalyse, insbesondere in technologieorientierten Branchen. Weiterführende, innovative Konzepte und Verfahren der Wettbewerbsanalyse. Grundlagen der Technologieanalyse auf Basis der Patentliteratur. Nutzung und Bewertung von Datenquellen für die systematische Wettbewerbs- und Technologieanalyse. Diese Veranstaltung findet in Kooperation mit der Forschungsgruppe „Competitive Intelligence“ des Fraunhofer MOEZ (Fraunhofer-Zentrum für Mittel- und Osteuropa) statt.
Lern- und Qualifikationsziele	Befähigung zur Konzeption und Umsetzung eines Prozesses zur systematischen Wettbewerbsanalyse. Befähigung zur Durchführung einer Technologieanalyse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur

Empfohlene Literatur	Deltl, Johannes (2013): The Art of Intelligence. CreateSpace Publishing

Modul **FMI-IN0205** Unternehmensgründungsseminar (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0205
Modultitel (deutsch)	Unternehmensgründungsseminar (ASQ)
Modultitel (englisch)	Start-up Seminar
Modul-Verantwortliche/r	Lutz Maicher
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre auf Bachelor-Niveau Erwartet: keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ) für den MSc Informatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den MSc Mathematik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den MSc Wirtschaftsmathematik offen für Hörer aller Fakultäten, insbesondere Hörer der wirtschaftswissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Fakultäten
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Seminar (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h

Inhalte	Im Rahmen des Unternehmensgründungsseminars arbeiten Sie in einer Gruppe von drei Studenten gemeinsam mit einer/einem externen Gründungsinteressierten an ihrer bzw. seiner Gründungsidee. Dabei wird die Lean-Startup-Methodologie angewandt. Ihre Gruppe analysiert gemeinsam mit der externen Partnerin / dem externen Partner die Potenziale einer Gründung und erarbeitet daraus, in enger Abstimmung mit „der Auftraggeberin / dem Auftraggeber“ und in einem iterativen Prozess, Vorschläge für die Entwicklung des Geschäftsmodells. Im Seminar arbeiten interdisziplinäre Gruppen an den Geschäftsideen, so dass das Modul explizit offen für Studenten ALLER Fachbereiche ist. Das Seminar ist praxisorientiert und erfordert einen regen Austausch mit den Gründungsinteressierten. BITTE BEACHTEN SIE: Die Zulassung zu dem Seminar geschieht in enger Abstimmung mit den GründerInnen. Vor Beginn des Semesters werden Sie – nach Anmeldung in Friedolin – die Gelegenheit haben, sich auf bis zu zwei der vorliegenden Gründungsideen zu bewerben. Die GründerInnen werden auf Basis dieser Bewerbungen bzgl. einer Zusammenarbeit entscheiden. Bitte planen Sie diesen Auswahlprozess ein.
Lern- und Qualifikationsziele	Durchlaufen des Erstellungsprozesses eines Business Planes – von der initialen Idee bis zum einmalig getesteten Konzept.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Teilnahme an allen vier Präsensveranstaltungen Erstellung aller geforderten Materialien für die Präsentation und Kommunikation des Geschäftsmodells
Empfohlene Literatur	Eric Ries: The Lean Startup: How Constant Innovation Creates Radically Successful Businesses. Portfolio Penguin
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **FMI-IN0206** Begleitseminar zu einer Veranstaltung der Informatik (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0206
Modultitel (deutsch)	Begleitseminar zu einer Veranstaltung der Informatik (ASQ)
Modultitel (englisch)	Companion Seminar for Computer Science Events
Modul-Verantwortliche/r	König-Ries, Dozenten der Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) (*) wenn noch nicht im Bachelor-Studium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Einführungsvorträge zu den Themen der Distinguished Lecturer Series durch Dozenten der Informatik Kritische Diskussion der Vorträge vertiefende Vorträge zu Teilaspekten der Themen durch Studierende
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen der Informatik, Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und allgemeinverständlichen Präsentation eines Forschungsthemas, Fähigkeit zur wissenschaftlichen Diskussion
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Informationen erfolgen zu Veranstaltungsbeginn
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulprüfung (100%), Informationen erfolgen zu Veranstaltungsbeginn

Modul **FMI-IN0207** Einführung in die Quanten-Informationstheorie (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0207
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Quanten-Informationstheorie (ASQ)
Modultitel (englisch)	Introduction to Quantum Information Theory
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Matrizenrechnung (elementare) Wahrscheinlichkeitstheorie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	**Das Modul wird aktuell (unbestimmte Zeit) nicht angeboten.** ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Grundlagen der klassischen Shannon-Theorie • Quantenentropie der Information • Qubit • Quanten-Datenkompression • Rauscheinflüsse • Übertragungskanal • Quanten-Ressourcen zur Kommunikation
Lern- und Qualifikationsziele	• Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Übertragung von Information mit Hilfe von Quantensystemen als Informationsträger • Informationstheoretische Beherrschung spezifischer Eigenschaften von Quantensystemen (z.B. Verschränkung)
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Durchgängige Teilnahme an der Übung, Bearbeitung der Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Modul **FMI-IN0208** Grundlagen und Techniken der Netzwerkanalyse (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0208
Modultitel (deutsch)	Grundlagen und Techniken der Netzwerkanalyse (ASQ)
Modultitel (englisch)	Essentials and Techniques of Network Analysis
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein, Johannes Mitschunas
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse lineare Algebra Grundkenntnisse Programmierung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bionformatik ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bionformatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc.Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik (*) Offen für Hörer aller Fakultäten (*) sofern noch nicht im Bachelorstudium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Grundkonzepte von Netzwerken • Maße und strukturelle Eigenschaften von Netzwerken • Algorithmen zur Netzwerkanalyse • Anwendungen in Soziologie, Geschichtswissenschaft, Biologie, Mathematik und Informatik • Implementierung der Analysealgorithmen in einer Programmiersprache, die von der Lehrperson vor Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben wird (Friedolin)

Lern- und Qualifikationsziele	In dem Modul werden die Grundbegriffe und -methoden für die Modellierung und Analyse von Systemen mit Hilfe von Netzwerken vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Netzwerke mit Hilfe einer geeigneten Programmiersprache und dazu passenden Tools und Netzwerkpaketen zu analysieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (60 Min.) (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Dieses Modul findet nach Möglichkeit jedes Jahr im Sommersemester statt.

Modul **FMI-IN0209** Funktionale und objektorientierte Programmierung in R (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0209
Modultitel (deutsch)	Funktionale und objektorientierte Programmierung in R (ASQ)
Modultitel (englisch)	Funktional and Object-Oriented Programming in R
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein, Christian Knüpfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse Programmierung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bionformatik ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bionformatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc.Wirtschaftsmathematik Offen für Hörer aller Fakultäten (*) sofern noch nicht im Bachelorstudium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2VP
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte des funktionalen sowie des objektorientierten Programmierparadigmas und deren Realisierung in der Sprache R. In einer Projektarbeit (vorzugsweise als Gruppenarbeit) werden die gewonnenen Erkenntnisse für die softwaretechnische Lösung eines konkreten Problems benutzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Problemstellungen aus funktionaler und aus objektorientierter Sicht zu modellieren und entsprechende Lösungen in der Sprache R zu implementieren. Darüber hinaus werden in der Projektarbeit praktische Fähigkeiten und Teamkompetenz erworben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektarbeit (35%) sowie mündliche Prüfung oder Klausur (65%)

Modul **FMI-IN0210** Interkulturelle Zusammenarbeit (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0210
Modultitel (deutsch)	Interkulturelle Zusammenarbeit (ASQ)
Modultitel (englisch)	Working in Intercultural Settings
Modul-Verantwortliche/r	König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 P
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Theorie und Praxis interkultureller Zusammenarbeit Vermittlung durch Vorträge, Fallstudien, Planspiele, etc. Veranstaltungssprache ist englisch.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über typische Probleme und Fallstricke interkultureller Zusammenarbeit Kenntnisse und praktische Erfahrungen zu Lösungsstrategien
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Prüfungsgespräch; nähere Informationen erfolgen zu Veranstaltungsbeginn
Zusätzliche Informationen zum Modul	Maximale Teilnehmerzahl: 12

Modul **FMI-IN0211** Lehren von Informatik - Lernen von Informatik	
Modulcode	FMI-IN0211
Modultitel (deutsch)	Lehren von Informatik - Lernen von Informatik
Modultitel (englisch)	Teaching and Learning of Computer Science
Modul-Verantwortliche/r	Michael Fothe
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bionformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	In dem Seminar werden wesentliche Grundlagen der Fachdidaktik Informatik vermittelt (z.B. fundamentale Ideen, Entwurfsmuster für Lernprozesse, Möglichkeiten zur Reflektion von Vermittlungsprozessen, Darstellungsweisen des Wissens und Könnens, Aufbau von Aufgabenstellungen, mentale Modelle). Im Mittelpunkt stehen auch Beispiele für das Vermitteln von typischen Informatikthemen (z.B. Rollenspiele für rekursive Algorithmen, experimentelle Methode zum Ermitteln des Zeitverhaltens von Algorithmen), produktive Abbildungen (z.B. zum Konzept der Lokalität), das didaktische Prinzip vom Leichten zum Schweren (historische vs. aktuelle Kommunikationssysteme). Es geht auch um das Formulieren von Aufgaben und um den Umgang mit der Heterogenität von Lernendengruppen. Das Seminar soll auch (künftige) Übungsleiter für Informatik in ihrer Arbeit unterstützen.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können grundlegende Vermittlungsprozesse auf dem Gebiet der Informatik durchführen und sind in der Lage, die von anderen durchgeführten Vermittlungsprozesse zu charakterisieren. Sie sind für das Thema „Umgang mit der Heterogeniät von Lernendengruppen” sensibilisiert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiches Durchführen eines Lehrervortrags sowie Charakterisieren der Lehrervorträge von Kommilitonen. Erfolgreiches Erklären eines vorgegebenen Algorithmus unter Verwendung digitaler Medien. Erfolgreiche Entwicklung und Präsentation einer Aufgabe in drei Niveaustufen. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Dauer des Moduls: 1 Semester oder Blockseminar

Modul **FMI-IN0212** Grundlagen der Prozessmodellierung und des Prozessmanagements	
Modulcode	FMI-IN0212
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Prozessmodellierung und des Prozessmanagements
Modultitel (englisch)	Introduction to Business Process Modeling and Management
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lutz Maicher
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik Offen für Hörer*innen aller Fakultäten
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h

Inhalte	In der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: • Was ist Prozessmanagement? Wozu ist es notwendig? • Business Process Management Notation = BPMN • Strategische Prozessmodelle • Operative Prozessmodelle • Case Management Model and Notation = CMMN • Decision Model and Notation = DMN • Automatisierung von Prozessen • Einführung von BPMN in der betrieblichen Praxis • Prozessmining • Robotic Process Automation In der Übung: • Einführung in die Nutzung von Camunda als Workflow Engine • Modellierung standardisierter Prozesse • Eigenständige Aufnahme und Modellierung von Prozessen für Praxisbeispiele
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten detailliertes Know-How im Prozessmanagement mit dem Schwerpunkt BPMN und sind darauf vorbereitet, dieses Wissen in der Praxis fruchtbringend einzusetzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, zu Beginn der Lehrveranstaltung von der Lehrperson festgelegt und allen Studierenden mitgeteilt werden.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur
Empfohlene Literatur	Freund, J.; Rücker, B.: Praxishandbuch BPMN. 6. Aktualisiert Auflage, 2019, Hanser
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **FMI-IN0904** Projektarbeit	
Modulcode	FMI-IN0904
Modultitel (deutsch)	Projektarbeit
Modultitel (englisch)	Projekt Work
Modul-Verantwortliche/r	alle Dozenten der Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projekt
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 0 h 180 h
Inhalte	Im Projekt ist ein umfassendes Thema aus einer Informatik-Vertiefung zu bearbeiten und mit einem Vortrag vorzustellen. Der Inhalt wird in Absprache mit dem Dozenten festgelegt
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende erlernen in kleinen Gruppen theoretisches Wissen im Rahmen eines realen Projektes anzuwenden und zu vertiefen. Studierende können für konkrete, möglichst abgrenzbare Problemstellungen sinnvolle und realisierbare Lösungsvorschläge erarbeiten und dabei einen überfachlichen Problembezug herstellen. Außerdem schult das Modul die Fach-, Methoden-, Medien- und Sozialkompetenzen der Studierenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	zielgruppenorientierter Projektbericht und Abschlusspräsentation
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul kann unabhängig von den regulären Terminvorgaben in jedem Semester angemeldet und belegt werden. Für die Anmeldung nutzen Sie bitte das Papierformular der Fakultät für Mathematik und Informatik (Anmeldung über Friedolin nicht möglich).

Modul **FMI-IN1011** Geschichte der Informatik (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN1011
Modultitel (deutsch)	Geschichte der Informatik (ASQ)
Modultitel (englisch)	History of Informatics
Modul-Verantwortliche/r	Michael Fothe
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den BSc Informatik ASQ-Modul für den BSc Angewandte Informatik ASQ-Modul für den BSc Bioinformatik ASQ-Modul für den BSc Mathematik ASQ-Modul für den MSc Informatik (*) ASQ-Modul für den MSc Mathematik (*) ASQ-Modul für den MSc Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul für den BSc Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt Wirtschaftspädagogik, DWPF Informatik (*) sofern noch nicht im Bachelorstudium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h

Inhalte	In dem Seminar werden wesentliche Grundlagen der Fachdidaktik Informatik und der Mediendidaktik vermittelt (z. B. Entwurfsmuster für Lernprozesse, Darstellungsweisen des Wissens und Könnens, experimentelles Herangehen, gestalterische Regeln für Medienprodukte). Die Studierenden wenden die Grundlagen auf Themen aus der Geschichte der Informatik an. Beispiele dafür sind: Die ersten Rechenmaschinen (Schickard, Pascal, Leibniz, Braun), historische Arten des Rechnens, Erfindung der Dualzahlen (Harriot, China zu Zeiten des Kaisers Kangxi, Leibniz, Zuse), Entwicklungen im 19. Jahrhundert (Jacquardwebstuhl, Difference Engine, Analytical Engine, Lochkarten-Tabelliermaschinen, Buchungsmaschinen), Die ersten Computer (Z3, MARK I, COLOSSUS, ENIAC, D4a u.a.), Konzept des Universalrechners (Turing, von Neumann), frühe Programmiersprachen (Plankalkül, FORTRAN, ALGOL 60, COBOL, LISP, BASIC, PL/1), Computerpioniere (Zuse, Aiken, Eckert, Mauchly, Bauer, Kämmerer, Lehmann, Zemanek u.a.)
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können auf der Grundlage von Recherchen in der Literatur, im Internet und evtl. in Museen historische Sachverhalte der Informatik in professioneller Weise aufbereiten und unter angemessenem Medieneinsatz anderen vermitteln (z. B. als Kurzvortrag, schriftliche Ausarbeitung, mithilfe von Präsentationswerkzeugen oder Animationen).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Durchführung von mehreren Präsentationen unterschiedlicher Art. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul **FMI-MA0104** Codierungstheorie- 9 LP	
Modulcode	FMI-MA0104
Modultitel (deutsch)	Codierungstheorie- 9 LP
Modultitel (englisch)	Coding Theory with Exercises - 9 CP
Modul-Verantwortliche/r	David J. Green
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0101 Algebra 1
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik, Vertiefung Algebra) für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 V + 2 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• Algebraische Grundlagen, Hamming-Abstand und Gewichtsverteilung • Schranken für die Güte von Codes, Hamming- und Golay-Codes, zyklische Codes, BCH- und QR-Codes, Reed-Muller und Reed-Solomon-Codes • die Mathematik der CD, Decodierungsalgorithmen, Anwendungen algebraisch-geometrischer Methoden
Lern- und Qualifikationsziele	• Erlernen von modernen Methoden der Theorie der Codierungstheorie und deren Anwendungen • Die Fähigkeit, die bisher gelernten algebraischen Methoden in einem interdisziplinären Kontext (Datenübertragung) anwenden zu können
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	- Lehrbücher nach Empfehlung des Dozenten - Wolfgang Willems: Codierungstheorie. de Gruyter, Berlin 1999.

Modul **FMI-MA0111** Algebraische Topologie	
Modulcode	FMI-MA0111
Modultitel (deutsch)	Algebraische Topologie
Modultitel (englisch)	Algebraic Topology
Modul-Verantwortliche/r	Vladimir Matveev, David J. Green
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 und FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2, FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik, Vertiefung Algebra oder Geometrie) für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• Topologische Räume, Stetigkeitsbegriff, Kompaktheit, Hausdorff-Eigenschaft, Homotopiebegriff • Überlagerungen und die Fundamentalgruppe • Simpliziale Komplexe, Simpliziale Homologie • Klassifikation von geschlossenen kombinatorischen Flächen
Lern- und Qualifikationsziele	• Vermittlung von Grundlagen für verschiedene Gebiete der Mathematik • Kenntnisse der grundlegenden Konzepte, Begriffe, Ansätze und Kenntnisse von ersten Hauptsätzen der Algebraischen Topologie • Aufgabenstellungen in der Topologie mit einer Kombination aus rechnerischen Ansätzen und algebraischen Überlegungen lösen können
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	• Anatiloij.T. Fomenko, Dimitrij. B. Fuks, V. L. Gutenmacher: Homotopic Topology. Akad. Kiadó, Budapest 1986. • Allan Hatcher: Algebraic Topology, Cambridge Univ. Press, Cambridge 2002. • Erich Ossa: Topologie, 2. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009.

Modul **FMI-MA0113** Knoten und niedrigdimensionale Mannigfaltigkeiten	
Modulcode	FMI-MA0113
Modultitel (deutsch)	Knoten und niedrigdimensionale Mannigfaltigkeiten
Modultitel (englisch)	Knots and low-dimensional Manifolds
Modul-Verantwortliche/r	Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 und FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2 FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	23/105 LAG Mathematik: Wahlpflichtmodul (Algebra/Zahlentheorie; Geometrie) 82/105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Algebra; Vertiefung: Geometrie) 88/79/2016 M.Sc. Informatik (PO 2016): Wahlpflichtmodul (NF Mathematik) 88/276/2010 M.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Simplizialkomplexe und topologische Invarianten • Klassifikation von Flächen • Knotendiagramme, Satz von Reidemeister, Knoteninvarianten • Konstruktionsmethoden geschlossener orientierbarer 3-Mannigfaltigkeiten • Algorithmische Methoden der niedrigdimensionalen Topologie
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von Möglichkeiten der Formalisierung und algebraisch-algorithmisch-kombinatorischen Untersuchung anschaulicher Sachverhalte. Beziehungen zu Geometrie und Algebra erkennen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung (100%)

Empfohlene Literatur	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten L. Kauffman: Knots and Physics. World Scientific Publishing Co., 2001. G. Burde, H. Zieschang: Knots (zweite Auflage). Walter de Gruyter & Co, 2003. R. Stöcker, H. Zieschang: Algebraische Topologie. Eine Einführung. B.G. Teubner, 1994. W. Thurston: Three-Dimensional Geometry and Topology. Princeton University Press 1997.

Modul **FMI-MA0149** Topologie	
Modulcode	FMI-MA0149
Modultitel (deutsch)	Topologie
Modultitel (englisch)	Topology I
Modul-Verantwortliche/r	Tobias Oertel-Jäger
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0201 Analysis 1, FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1, FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik, Vertiefung Algebra, Analysis oder Geometrie) für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Grundlagen der mengentheoretischen Topologie • Topologische Räume, Zusammenhang, Trennungsaxiome, Konstruktionen • Abbildungen zwischen topologischen Räumen • Metrisierbarkeit • wahlweise: Anfänge der Algebraischen Topologie (Homotopiebegriff, Überlagerungen, Fundamentalgruppe) oder der Algebraischen Geometrie (Garbentheorie) oder Topologischer Mannigfaltigkeiten
Lern- und Qualifikationsziele	• Beherrschung topologischer Konzepte, Arbeitstechniken und die Kenntnis fundamentaler topologischer Resultate • Vorbereitung auf weiterführende Vorlesungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozenten

Modul **FMI-MA0181** Proseminar Algebra	
Modulcode	FMI-MA0181
Modultitel (deutsch)	Proseminar Algebra
Modultitel (englisch)	Proseminar Algebra
Modul-Verantwortliche/r	David J. Green, Hendrik Süß, Oksana Yakimova
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 u. FMI-MA0302 Algebra/Geometrie 2
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Ausgewählte Themen aus Algebra und Zahlentheorie
Lern- und Qualifikationsziele	• Selbstständige Erarbeitung eines elementaren mathematischen Themas, • Kompetenz in der Präsentation von Mathematik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige aktive Mitarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	eigener Vortrag und schriftl. Ausarbeitung (Gesamtnote wird vergeben, keine Teilnoten)
Empfohlene Literatur	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten

Modul **FMI-MA0242** Fourieranalysis 1	
Modulcode	FMI-MA0242
Modultitel (deutsch)	Fourieranalysis 1
Modultitel (englisch)	Fourier Analysis 1
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Dorothee Haroske
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	**B.Sc. Mathematik** : FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 **B.Sc. Physik** : keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in Maß- und Integrationstheorie FMI-MA0203 Analysis 3 oder vergleichbares Modul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Freier Bereich) für den B.Sc. Physik Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Konvergenz und Summierbarkeit von Fourierreihen • Temperierte Distributionen: Tensorprodukt, Faltung, Fouriertransformation • Anwendungen in der Signaltheorie (Poissonsche Summenformel, Abtasttheoreme, Unschärferelation, Hilberttransformation)
Lern- und Qualifikationsziele	• Die Studierenden lernen die grundlegenden Problemstellungen und Konzepte der klassischen Fourieranalysis, einem immer noch aktuellen Teilgebiet der Analysis mit vielfältigen praktischen Anwendungen kennen. Sie beherrschen die wichtigsten und gängigen Methoden und sind in der Lage, diese auf ausgewählte Aufgabenstellungen anzuwenden. • Sie erarbeiten sich die Grundlagen für weiterführende und vertiefende Studien und sind befähigt, Lösungsstrategien für komplexere Problemstellungen auf einem Teilgebiet der Analysis und dessen Anwendungen zu entwickeln und zu realisieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	• Elias M. Stein, Rami Shakarchi: Fourier Analysis. An Introduction. Princton Lectures in Analysis I. Pricton Univ. Press, Princeton 2003. • Javier Duoandikoetxea: Fourier Analysis. Graduate Studies in Math.. Vol 29, AMS 2001. • Loukas Grafakos: Classical and modern Fourier analysis. Pearson Education, Prentice Hall, New York 2004. • Elias M. Stein, Gouido Weiss: Introduction to Fourier analysis in Euclidean spaces. Princton Univ. Press., Princeton 1971.

Modul **FMI-MA0244** Gewöhnliche Differentialgleichungen	
Modulcode	FMI-MA0244
Modultitel (deutsch)	Gewöhnliche Differentialgleichungen
Modultitel (englisch)	Ordinary Differential Equations
Modul-Verantwortliche/r	David Hasler, Daniel Lenz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	**LG Mathematik:** FMI-MA3009 Analysis 1+Analysis 2 FMI-MA3010), Lineare Algebra und analytische Geometrie 1 FMI-MA3023 **Weitere Studiengänge:** keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	**BSc Mathematik und Wirtschaftsmathematik:** FMI-MA0201 Analysis 1, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 **BSc Informatik:** FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis, FMI-MA0022 Lineare Algebra
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Lehramts-Studiengänge: 23/105 LAG Mathematik: Wahlpflichtmodul (Analysis) Bachelor-Studiengänge: 82/79 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (NF Informatik) 82/105/2018 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Erweiterung: Reine Mathematik; Vertiefung: Analysis) 82/128 B.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul (Freier Wahlpflichtbereich) 82/276 B.Sc. Wirtschaftsmathematik: Wahlpflichtmodul 68/105N B.A. EF Mathematik: Wahlpflichtmodul Master-Studiengänge 78/181 M.Ed. Wirtschaftspädagogik: Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik) 88/79 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Mathematik; NF Mathematik) 88/200 M.Sc. Computational and Data Science: Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) 88/221 M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtmodul (Mathematik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 SWS Vorlesung/Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Integrierbare Typen 1. und 2. Ordnung • Lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten 1. Ordnung • Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten • Existenz- und Unitätssätze für Anfangswertprobleme

Lern- und Qualifikationsziele	• Die Studierenden können Differentialgleichungen als einen wichtigen Bereich der Analysis auffassen • Sie erkennen einige wichtige Klassen von Differentialgleichungen, die für Anwendungen (z.B. in der Physik), relevant sind und lernen Lösungsmethoden kennen. • Sie sind imstande, diese Techniken auf Problemstellungen anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Nach Festlegung durch den Dozenten zu Vorlesungsbeginn
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung (120-180 Minuten) oder mündliche Prüfung Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	LAG Mathematik: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden. Ehemalige Modulverwendung: 82/105/2008 B.Sc. Mathematik (PO 2008): Pflichtmodul
Empfohlene Literatur	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten

Modul **FMI-MA0281** Proseminar Analysis	
Modulcode	FMI-MA0281
Modultitel (deutsch)	Proseminar Analysis
Modultitel (englisch)	Proseminar Analysis
Modul-Verantwortliche/r	David Hasler, Daniel Lenz, Tobias Oertel-Jäger
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BSc Mathematik: FMI-MA0201 Analysis 1 und FMI-MA0202 Analysis 2, FMI-MA0301 Algebra/Geometrie 1 MSc Informatik: vergleichbare Kenntnisse zum BSc Mathematik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Spezielle Themen der Analysis aufbauend auf den Kenntnissen des Grundstudiums
Lern- und Qualifikationsziele	• Die Studierenden sollen sich unter Anleitung anhand von Fachliteratur, aufbauend auf der Kenntnis der grundlegenden Konzepte, in Aufgabenstellungen der Analysis einarbeiten. • Sie sollen diese erkennen, formulieren und formal beschreiben können. Sie lernen, die erworbenen Kenntnisse schriftlich dar zu stellen, zu präsentieren und argumentativ zu vertreten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag, Schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
Zusätzliche Informationen zum Modul	Ein Angebot in jedem Semester wird angestrebt.
Empfohlene Literatur	Themenbezogen nach Vorgaben

Modul **FMI-MA0520** Numerik von Randwertproblemen - 9 LP	
Modulcode	FMI-MA0520
Modultitel (deutsch)	Numerik von Randwertproblemen - 9 LP
Modultitel (englisch)	Numerical Methods of Boundary Value Problems - 9 CP
Modul-Verantwortliche/r	Erich Novak, Gerhard Zumbusch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse der Analysis und der Linearen Algebra Modul FMI-MA0500 "Einführung in die Numerische Mathematik und das Wissenschaftliche Rechnen" Kenntnisse einer höheren Programmiersprache
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Numerische Mathematik/Wiss. Rechnen) für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Bereich Mathematik/Informatik/Wiwi) für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• Klassifikation partieller Differentialgleichung • Finite Differenzen mit Konvergenz • Lösung für Lineare Gleichungssysteme • Variationsformulierung, schwache Lösungen • Finite Elemente mit Konvergenz
Lern- und Qualifikationsziele	• Beherrschen der Konzepte der Finiten Differenzen und Finite Elemente Diskretisierung für elliptische Probleme • Kenntnis von Fehlerabschätzung • Fähigkeit zur Implementierung der numerischen Algorithmen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Modul FMI-MA0520 oder FMI-MA0521 im SS, einmal innerhalb von 2 Jahren

Empfohlene Literatur	• M. Jung u. U. Langer: Methode der finiten Elemente für Ingenieure, Teubner, Stuttgart, 2001 • S. Larsson, V. Thomeé: Partielle Differentialgleichungen und numerische Methoden, Springer, Berlin, 2005

Modul **FMI-MA0521** Numerik von Randwertproblemen - 6 LP	
Modulcode	FMI-MA0521
Modultitel (deutsch)	Numerik von Randwertproblemen - 6 LP
Modultitel (englisch)	Numerical Methods of Boundary Value Problems - 6 CP
Modul-Verantwortliche/r	Erich Novak, Gerhard Zumbusch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse der Analysis und der Linearen Algebra FMI-MA0500 "Einführung in die Numerische Mathematik und das Wissenschaftliche Rechnen" Kenntnisse einer höheren Programmiersprache
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Numerische Mathematik/Wiss. Rechnen) für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Bereich Mathematik/Informatik/Wiwi) für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul Mathematik) für M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Klassifikation partieller Differentialgleichung • Finite Differenzen • Lösung für Lineare Gleichungssysteme • Variationsformulierung, schwache Lösungen • Finite Elemente
Lern- und Qualifikationsziele	• Verstehen der Konzepte der Finiten Differenzen und Finite Elemente Diskretisierung für elliptische Probleme • Lösung der linearen Gleichungssysteme • Implementierung und Anwendung der numerischen Algorithmen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Festlegung zu Beginn des Moduls
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Modul FMI-MA0520 oder FMI-MA0521 im SS, einmal innerhalb von 2 Jahren
Empfohlene Literatur	• M. Jung u. U. Langer: Methode der finiten Elemente für Ingenieure, Teubner, Stuttgart, 2001 • S. Larsson, V. Thomeé: Partielle Differentialgleichungen und numerische Methoden, Springer, Berlin, 2005

Modul **FMI-MA0531** Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen 1	
Modulcode	FMI-MA0531
Modultitel (deutsch)	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen 1
Modultitel (englisch)	Numerical methods for Ordinary Differential Equations 1
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	B. Sc.: FMI-MA0500 Einführung in die Numerische Mathematik und das Wissenschaftliche Rechnen
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0530 Weiterführende Techniken des Wissenschaftlichen Rechnens, Programmierkenntnisse in MATLAB
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul für den M. Sc. Informatik **wird z.Zt. nicht angeboten**
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 V + 1 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Anfangswertprobleme gewöhnlicher DGLn • Diskretisierung und Differenzengleichungen • Numerische Analyse, Implementierung und Anwendung von Mehrschriftverfahren • absolute Stabilität und Steifheit • allgemeine Lineare Verfahren und Fast Runge-Kutta-Verfahren
Lern- und Qualifikationsziele	• Fundierte und solide Kenntnisse über die Konzepte zur numerischen Lösung von Anfangswertproblemen • gewöhnlicher Differentialgleichungen • Befähigung zur Implementierung und Anwendung der numerischen Algorithmen • Erwerb von Kenntnissen auf dem Gebiet des Wissenschaftlichen Rechnens
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50% der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur	• E. Hairer, S. P. Nørsett u. G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations: Nonstiff Problems, Springer, Berlin, 2008 • M. Hermann: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Oldenbourg, München u. Wien, 2004 • K. Strehmel u. R. Weiner: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Teubner, Stuttgart, 1995

Modul **FMI-MA0550** Monte-Carlo Methoden - 9 LP	
Modulcode	FMI-MA0550
Modultitel (deutsch)	Monte-Carlo Methoden - 9 LP
Modultitel (englisch)	Monte-Carlo Methods - 9 BP
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	• Analysis 2 und 3 (FMI-MA0202 und FMI-MA0203) • Einführung in die Numerische Mathematik und das Wissenschaftliche Rechnen (FMI-MA0550) • Kenntnisse aus der Stochastik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Stochastik, Sonstige Mathematik) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Reine Mathematik, Angewandte Mathematik, Vertiefung: Num. Math./Wiss. Rechnen, Stochastik) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4V+2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• Direkte Simulation • Zufallszahlen • Berechnung hochdimensionaler Integrale • Markov Chain Monte Carlo • Metropolis-Algorithmus
Lern- und Qualifikationsziele	Zusammenführung von Stochastik und Numerik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Unregelmäßig im WS oder SS, einmal innerhalb von 2 Jahren
Empfohlene Literatur	Siehe Skript zur Vorlesung

Modul **FMI-MA0551** Monte-Carlo Methoden - 6 LP	
Modulcode	FMI-MA0551
Modultitel (deutsch)	Monte-Carlo Methoden - 6 LP
Modultitel (englisch)	Monte-Carlo Methods - 6 BP
Modul-Verantwortliche/r	Erich Novak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	M. Sc. Mathemaztik und Wirtschaftsmathematik: • FMI-MA0202 Analysis 2 und FMI-MA0203 Analysis 3 • FMI-MA0500 Einführung in die Numerische Mathematik und das Wissenschaftliche Rechnen • Kenntnisse aus der Stochastik M. Sc. Informatik und Computational Science • vergleichbare Kenntnisse
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Reine oder Angewandte Mathematik, Vertiefung Numerik/Wiss. Rechnen oder Stochastik) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Stochastik, Sonstige Mathematik) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M. Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Direkte Simulation • Zufallszahlen • Berechnung hochdimensionaler Integrale • Markov Chain Monte Carlo • Metropolis-Algorithmus
Lern- und Qualifikationsziele	Zusammenführung von Stochastik und Numerik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	WS oder SS, einmal innerhalb von 2 Jahren
Empfohlene Literatur	Siehe Skript zur Vorlesung

Modul **FMI-MA0601** Lineare Optimierung	
Modulcode	FMI-MA0601
Modultitel (deutsch)	Lineare Optimierung
Modultitel (englisch)	Linear Optimization
Modul-Verantwortliche/r	Ingo Althöfer, Andreas Löhne
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	B. Sc. Informatik: FMI-MA0022 Lineare Algebra
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Erfahrung im Umgang mit einer Programmiersprache oder MatLab Grundkenntnisse im Wissenschaftlichen Rechnen bzw. in der Numerischen Mathematik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftsmathematik Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftswissenschaften, Studienprofil Business Analytics, Schwerpunkt Optimierung Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Optimierung) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul im B.A. Ergänzungsfach Mathematik Wahlpflichtmodul für das Nebenfach Mathematik im B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für das Nebenfach Mathematik im M.Sc. Informatik (wenn nicht bereits im Bachelor belegt) Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• theoretische Grundlagen der linearen Optimierung • Dualitätstheorie • Simplex-Verfahren • Innere-Punkte-Verfahren • Umgang mit Optimierungssoftware • Implementierung des Simplex-Verfahrens • Anwendung der linearen Optimierung
Lern- und Qualifikationsziele	• Einführung in die mathematische Optimierung mit Schwerpunkt auf der linearen Optimierung • Implementierung und Anwendung von Verfahren der linearen Optimierung

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte der Übungsaufgaben, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	schriftliche oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	• I. M. Bomze u. W. Grossmann: Optimierung Theorie und Algorithmen, BI Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1993 • M. C. Ferris, O. L. Mangasarian u. S. J. Wright: Linear Programming with MATLAB, SIAM, Philadelphia PA, 2007

Modul **FMI-MA0642** Einführung in die diskrete Optimierung	
Modulcode	FMI-MA0642
Modultitel (deutsch)	Einführung in die diskrete Optimierung
Modultitel (englisch)	Introduction to Discrete Optimization
Modul-Verantwortliche/r	Ingo Althöfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Grundkenntnisse aus dem Modul Lineare Optimierung; Programmiersprache oder Matlab
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-Version 2008) Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik im Studienprofil Business Optimization (PO-Version 2018) Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftswissenschaften, Studienprofil Business Analytics, Schwerpunkt Optimierung Wahlpflichtmodul (alternativ Pflichtmodul, Mathematik Optimierung) für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik im Regelprofil (PO-Version 2018) Wahlplichtmodul (Mathematik Optimierung) für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik im Studienprofil Stochastics and Financial Engineering (PO-Version 2018) Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Optimierung) für den B. Sc. Mathematik (PO-Version 2008 und 2018) Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 V + 1 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Transportprobleme • Graphentheoretische Grundlagen • Wege und Flüsse in Netzen • Diskrete dynamische Optimierung • lokale Suche
Lern- und Qualifikationsziele	Einführung in grundlegende Konzepte der diskreten Optimierung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte der Übungsaufgaben, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Lehrbücher von Hamacher/Klamroth, Ahuja/Magnanti/Orlin

Modul **FMI-MA0644** Einführung in die kontinuierliche Optimierung	
Modulcode	FMI-MA0644
Modultitel (deutsch)	Einführung in die kontinuierliche Optimierung
Modultitel (englisch)	Introduction to Continous Optimization
Modul-Verantwortliche/r	Andreas Löhne
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Matlab/Octave-Kenntnisse (empfohlen)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-Version 2008) Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik im Studienprofil Business Optimization (PO-Version 2018) Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftswissenschaften, Studienprofil Business Analytics, Schwerpunkt Optimierung Wahlpflichtmodul (alternativ Pflichtmodul, Mathematik Optimierung) für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik im Regelprofil (PO-Version 2018) Wahlplichtmodul (Mathematik Optimierung) für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik im Studienprofil Stochastics and Financial Engineering (PO-Version 2018) Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Optimierung) für den B. Sc. Mathematik (PO-Version 2008 und 2018) Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Grundlagen der kontinuierlichen Optimierung • Modellierungsbeispiele • Umgang mit Optimierungssoftware
Lern- und Qualifikationsziele	• Kennenlernen der Grundlagen der kontinuierlichen Optimierung • Klassifizierung von Optimierungsproblemen und Modellierung praktischer Aufgaben • Anwendung von Optimierungssoftware

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte der Übungsaufgaben, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	schriftliche oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	N. Lauritzen: Undergraduate Convexity: From Fourier and Motzkin to Kuhn and Tucker, World Scientific, 2013 S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004 W. Alt: Nichtlineare Optimierung, Vieweg+Teubner, 2002

Modul **FMI-MA0741** Statistische Verfahren	
Modulcode	FMI-MA0741
Modultitel (deutsch)	Statistische Verfahren
Modultitel (englisch)	Statistical Methods
Modul-Verantwortliche/r	Michael Neumann, Jens Schumacher
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	**B.Sc. Mathematik, Wirtschaftsmathematik (PO-Version 2008):** • FMI-MA0701 Stochastik 1 **B.Sc. Mathematik, Wirtschaftsmathematik (PO-Version 2018):** • FMI-MA0710 Einführung in Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik **B.Sc. Wirtschaftswissenschaften:** • FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis • FMI-MA0022 Lineare Algebra • FMI-MA3029 Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik **B.Sc. Informatik, Bioinformatik:** • FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis • FMI-MA0022 Lineare Algebra • FMI-MA0007 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie **M.Sc.** • keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B. Sc. Mathematik (PO-Version 2008 und 2018) Pflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-Version 2008 und 2018) Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den B. Sc. Wirtschaftswissenschaften, Studienprofil Business Analytics, Schwerpunkt Stochastik Pflichtmodul (Data Science) für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP

Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Grundlegende Verfahren der statistischen Datenanalyse • Anwendung dieser Verfahren zur Auswertung von Daten aus verschiedenen Anwendungsgebieten der Stochastik • Benutzung statistischer Standardsoftware
Lern- und Qualifikationsziele	• Vertiefung statistischer Denk-und Schlussweisen • Kennenlernen der wichtigsten Verfahren zur statistischen Datenanalyse • Befähigung zum Umgang mit statistischer Standardsoftware • Befähigung zu selbstständiger Auswertung von Datensätzen • Forschungsergebnisse angemessen darstellen können
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektarbeit in Kleingruppen mit schriftlicher Ausarbeitung
Empfohlene Literatur	• Ludwig Fahrmeier, Thomas Kneib, Stefan Lang: Regression: Modelle Methoden und Anwendungen. Springer, Berlin 2007. • Yudi Pawitan: In all likelihood: Statistical modelling and inference using likelihood. Clarendon Press, Oxford 2001. • Peter McCullagh, John Ashworth Nelder: Generalized linear models. Chapman and Hall, London 1989.

Modul **FMI-MA0901** Zahlengefühl und Strukturgefühl - 3 LP	
Modulcode	FMI-MA0901
Modultitel (deutsch)	Zahlengefühl und Strukturgefühl - 3 LP
Modultitel (englisch)	Feeling for Numbers and Structures - 3 CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo Althöfer, Fakultät Mathematik und Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Vertrautheit mit einer Programmiersprache oder mit Statistik-Software
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im Bereich Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQ). Für alle Studiengänge an der FSU mit einem ASQ-Bereich.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	• Lesen von Zeitreihen und höherdimensionalen Daten • Datenkompression (incl. ihrer Philosophie) • Mathematische Strukturen ohne Beweise • Auswertung von Monte-Carlo-Daten • Behandlung aktueller Datenfragen (hierzu sind auch Anregungen aus der Teilnehmerschaft willkommen) aus verschiedensten Disziplinen: Mathematik, Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften, Sport, Musik u.s.w.
Lern- und Qualifikationsziele	Teilnehmer sollen lernen, in Zahlen“haufen“ und sonstigen Datenmengen Strukturen zu erkennen, sowohl manuell als auch unter Zuhilfenahme des Computers
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung, nach Bekanntgabe zum Semesterbeginn

Modul **FMI-MA0902** Zahlengefühl und Strukturgefühl - 6LP	
Modulcode	FMI-MA0902
Modultitel (deutsch)	Zahlengefühl und Strukturgefühl - 6LP
Modultitel (englisch)	Feeling for Numbers and Structures - 6 CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo Althöfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Vertrautheit mit einer Programmiersprache oder mit Statistik-Software
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im Bereich Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQ). Für alle Studiengänge an der FSU mit einem ASQ-Bereich. Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik und Informatik) für das Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Doppelwahlpflichtfach Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Lesen von Zeitreihen und höherdimensionalen Daten • Datenkompression (incl. ihrer Philosophie) • mathematische Strukturen ohne Beweise • Auswertung von Monte-Carlo-Daten • Behandlung aktueller Datenfragen (hierzu sind auch Anregungen aus der Teilnehmerschaft willkommen) aus verschiedensten Disziplinen: Mathematik, Informatik, Wirtschaftswissenchaften, Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften, Sport, Musik, usw.
Lern- und Qualifikationsziele	Teilnehmer sollen lernen, in Zahlen“haufen“ und sonstigen Datenmengen Strukturen zu erkennen, sowohl manuell als auch unter Zurhilfenahme des Computers.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsserien, incl. Vorführen von Lösungen in der Übung; Bekanntgabe der Detail-Bedingungen zum Semesterbeginn
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung, nach Bekanntgabe zum Semesterbeginn

Modul **FMI-MA0904** Wirtschaftskompetenz A (ASQ)	
Modulcode	FMI-MA0904
Modultitel (deutsch)	Wirtschaftskompetenz A (ASQ)
Modultitel (englisch)	Business Skills A
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Torsten Schwarz, Servicezentrum für Forschung und Transfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B. Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B. Sc. Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M. Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M. Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt worden sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Einführung in betriebswirtschaftliche Grundlagen, Marketing, Personalwesen, unternehmensinterne Organisation, Rechtsformwahl und Unternehmensbesteuerung, handelsrechtliches Rechnungswesen, Liquiditäts- und Finanzplanung. Die Vorlesung wird durch Vorträge aus der Unternehmenspraxis ergänzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb praxisrelevanten Wissens zu Unternehmen und deren Funktionieren allgemein, zur Unternehmensführung und Unternehmensgründung. Kennenlernen und Verstehen der zentralen Bereiche und Funktionen eines Unternehmens. Damit Steigerung des eigenen 'Marktwerts' in Sachen Praxiswissen nach dem Studium und bereits im Studium (auch für Praktika etc.).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	werden zu Beginn der Vorlesung festgelegt
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündl. oder schriftl. Prüfung, Prüfungsform wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Empfohlene Literatur	wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Modul **FMI-MA0905** Wirtschaftskompetenz B (ASQ)	
Modulcode	FMI-MA0905
Modultitel (deutsch)	Wirtschaftskompetenz B (ASQ)
Modultitel (englisch)	Business Skills B
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Torsten Schwarz, Servicezentrum Forschung und Transfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt worden sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Anwendungsorientierte Vermittlung betriebswirtschaftlicher Grundlagen, insbesondere: Marketing, Personalwesen, Organisation, Umstrukturierungen, Besteuerung, Rechnungswesen, Liquiditäts- und Finanzplanung differenziert nach Gründungs- und Wachstumsphasen von Unternehmen. Die Vorlesung wird durch Vorträge aus der Unternehmenspraxis ergänzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb praxis- und entscheidungsrelevanten Wissens zu Unternehmen und deren Funktionieren in der Gründungs- und Wachstumsphase. Sensibilisierung für die Situationsabhängigkeit die mögliche Bandbreite unternehmerischer Entscheidungen zu verschiedenen Zeitpunkten im Lebenszyklus eines Unternehmens. Damit Steigerung des eigenen 'Marktwerts' in Sachen Praxiswissen im Studium (bspw. für Praktika), nach dem Studium (bspw. für Bewerbungen) und erste Befähigung zur Unternehmensgründung sowie als Führungskraft in bereits bestehenden Unternehmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur 90 min

Modul **FMI-MA1101** Algorithmische Algebra	
Modulcode	FMI-MA1101
Modultitel (deutsch)	Algorithmische Algebra
Modultitel (englisch)	Algorithmic Algebra
Modul-Verantwortliche/r	David J. Green
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Lineare Algebra (Kenntnisse aus dem Bachelor-Studium)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational Science Wahlpflichtmodul für das Nebenfach Mathematik im B. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für das Nebenfach Mathematik im M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (MAT) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Primzahltests und Faktorisierungsalgorithmen für ganze Zahlen und Polynome - Gröbnerbasen und algebraische Gleichungssysteme
Lern- und Qualifikationsziele	- Erwerb von Fähigkeiten im Bereich der computergestützten Algebra - Kennenlernen von Methoden, die in vielen anspruchsvollen Anwendungen eingesetzt werden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Jedes dritte Jahr, im WS oder SS
Empfohlene Literatur	- s. Veranstaltungskommentar - nach Empfehlung der Dozenten

Modul **FMI-MA1534** Wissenschaftliches Rechnen I	
Modulcode	FMI-MA1534
Modultitel (deutsch)	Wissenschaftliches Rechnen I
Modultitel (englisch)	Scientific Computing I
Modul-Verantwortliche/r	Gerhard Zumbusch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0500 Einführung in die Numerische Mathematik und das Wiss. Rechnen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul (Scientific Computing) für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Numerische Mathematik/WR) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Sonstige Mathematik) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) im M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (WP-Bereich 2) für den M.Sc. Geowissenschaften, Studienrichtung Geophysik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Beschreibung mit gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen • Finite Differenzen • Explizite Zeitschrittverfahren • Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme • Strategien paralleler Finite Differenzenmethoden • Strukturierte Gitter auf parallelen Rechnerarchitekturen
Lern- und Qualifikationsziele	• Konzepte der Modellierung quantitativer Phänomene • Eigenschaften und Grenzen verschiedener Ansätze • Fähigkeit, Parallele Algorithmen für verschiedene Rechnerarchitekturen zu beschreiben, geeignete Implementierungen zu entwickeln und zu bewerten
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur
Empfohlene Literatur	Tveito/Winther, van de Velde, Bisseling

Modul **FMI-MA1550** Komplexität stetiger Probleme	
Modulcode	FMI-MA1550
Modultitel (deutsch)	Komplexität stetiger Probleme
Modultitel (englisch)	Complexity of Continuous Problems
Modul-Verantwortliche/r	Erich Novak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Numerische Mathematik/Wiss. Rechnen) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist Numerik hochdimensionaler Probleme. Welche Probleme sind tractable? Was ist der Fluch der Dimensionen und wie kann man ihn vermeiden?
Lern- und Qualifikationsziele	Im Rahmen der Vorlesung werden Methoden der Analysis und der theoretischen Informatik zusammengeführt. Erwerb forschungsqualifizierender Kenntnisse und Vorbereitung auf selbständige wissenschaftliche Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	WS oder SS, einmal innerhalb von 3 Jahren
Empfohlene Literatur	Skript zur Vorlesung

Modul **FMI-MA1554** Komplexität stetiger Probleme - 9 LP	
Modulcode	FMI-MA1554
Modultitel (deutsch)	Komplexität stetiger Probleme - 9 LP
Modultitel (englisch)	Complexity of Continuous Problems - 9 CP
Modul-Verantwortliche/r	Erich Novak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Numerische Mathematik/Wiss. Rechnen) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	6VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist Numerik hochdimensionaler Probleme. Welche Probleme sind tractable? Was ist der Fluch der Dimensionen und wie kann man ihn vermeiden?
Lern- und Qualifikationsziele	Im Rahmen der Vorlesung werden Methoden der Analysis und der theoretischen Informatik zusammengeführt. Erwerb forschungsqualifizierender Kenntnisse und Vorbereitung auf selbständige wissenschaftliche Arbeit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Kann nicht zusammen mit dem Modul FMI-MA1550 Komplexität stetiger Probleme - 6 LP belegt werden.
Empfohlene Literatur	Skript zur Vorlesung

Modul **FMI-MA1571** Moleküldynamik	
Modulcode	FMI-MA1571
Modultitel (deutsch)	Moleküldynamik
Modultitel (englisch)	Molecular Dynamics
Modul-Verantwortliche/r	Gerhard Zumbusch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Mathematik) für den M. Sc. Computational and Data Science (anwendungsorientiert) Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Numerik/Wiss. Rechnen) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Newtonsche Bewegungsgleichungen und Zeitintegrationsverfahren • Modellierung mit kurz- und langreichweitigen Potentialen • Algorithmen zur schnellen Kraftauswertung • Visualisierung und Stochastische Interpretation der Daten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und Programmieraufgaben

Modul **FMI-MA1602** Diskrete und Experimentelle Optimierung B - 6 LP	
Modulcode	FMI-MA1602
Modultitel (deutsch)	Diskrete und Experimentelle Optimierung B - 6 LP
Modultitel (englisch)	Discrete and Experimental Optimization B - 6 BP
Modul-Verantwortliche/r	Ingo Althöfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	eine Programmiersprache oder Matlab
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Optimierung) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Optimierung) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Mathematik, Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	- Experimentelles Lösen aktueller Optimierungsprobleme - Strukturerkennung in guten/optimalen Lösungen - Elemente der Informationstheorie
Lern- und Qualifikationsziele	- Verbessern des experimentellen Umgangs mit Optimierungsproblemen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte der Übungsaufgaben, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	- Borwein/Bailey - Cover/Thomas - Althöfer/Schwarz - aktuelle Dissertationen

Modul **FMI-MA1610** Diskrete und Experimentelle Optimierung B - 9 LP	
Modulcode	FMI-MA1610
Modultitel (deutsch)	Diskrete und Experimentelle Optimierung B - 9 LP
Modultitel (englisch)	Discrete and Experimental Optimization B
Modul-Verantwortliche/r	Ingo Althöfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	eine Programmiersprache oder Matlab
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Vertiefung Optimierung) für den M. Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Optimierung) für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M. Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	6VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	• Experimentelles Lösen aktueller Optimierungsprobleme • Strukturerkennung in guten/optimalen Lösungen • Elemente der Informationstheorie
Lern- und Qualifikationsziele	Verbessern des experimentellen Umgangs mit Optimierungsproblemen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte der Übungsaufgaben, Vorrechnen von mindestens 2 Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	• Borwein/Bailey • Cover/Thomas • Althöfer/Schwarz • aktuelle Dissertationen

Modul **FMI-MA1738** Finanzmathematik	
Modulcode	FMI-MA1738
Modultitel (deutsch)	Finanzmathematik
Modultitel (englisch)	Financial Mathematics
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Ankirchner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA0702 Stochastik 2 empfohlen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Bereich Mathematik) für den M.Sc. Computational and Data Science Wahlpflichtmodul (Nebenfach Mathematik) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (Unterrichtsfach Mathematik) für den M.Sc. Wirtschaftspädagogik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	• Elemente zeitdiskreter Martingaltheorie • Bewertung von Derivaten: Binomialmodell und Black-Scholes-Modell • Portfolio-Optimierung • Stopp-Probleme • Implementierung von Bewertungsverfahren • Monte-Carlo-Methoden in Financial Engineering • Dynamische Programmierung
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterung der Kenntnisse im Fach Stochastik, insbesondere Erarbeitung von grundlegenden stochastischen Modellen für Finanzmärkte sowie deren Behandlung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modul **FMI-SPR011** Allgemeiner Sprachkurs MSc - 3 LP	
Modulcode	FMI-SPR011
Modultitel (deutsch)	Allgemeiner Sprachkurs MSc - 3 LP
Modultitel (englisch)	General Language Course
Modul-Verantwortliche/r	Studiendekan
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Kursspezifisch, siehe Vorlesungsverzeichnis
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Mathematik (PO-Version: 2020) Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-Version: 2020)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Seminar, Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	**Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:** „Das Modul bietet eine systematische Einführung in eine moderne Fremdsprache bzw. den Ausbau vorhandener Kenntnisse. Zur Auswahl stehen die meisten vom Sprachenzentrum angebotenen modernen Fremdsprachen (u. a. Arabisch, Französisch, Griechisch(mod.), Italienisch, Portugiesisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch, Tschechisch), sowohl die gebührenpflichtigen als auch die kostenlosen Kurse. Bei Kursen, die von Lehrbeauftragten durchgeführt werden, ist eine Rücksprache mit der Lehrkraft und dem Sekretariat notwendig“
Lern- und Qualifikationsziele	**Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:** „Die Studierenden erwerben oder erweitern ihre Sprachkompetenz in einer modernen Fremdsprache ausgehend von einer ihrer Ausgangskompetenz angepassten Niveaustufe (wenn möglich nachdem Europäischen Referenzrahmen). Die Qualifikationserweiterung umfasst bei den indoeuropäischen Sprachen in der Regel eine Teil-Niveaustufe (z. B. A2). Der Erwerb eines international anerkannten Sprachenzertifikats ist bei einigen Sprachen im Rahmen einer(freiwilligen) universitätsunabhängigen Prüfung gegen zusätzliche Gebühr möglich.“

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige aktive Unterrichtsteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	In der Regel Klausur, **weitere Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse**
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Es gelten i.A. die Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse** Spezielle Regelungen der Fakultät für Mathematik und Informatik (FMI): Das Modul kann nur für eine Veranstaltung mit 3 LP (2 SWS) belegt werden. Die Modulprüfungsanmeldung erfolgt im Studien-/ Prüfungsamt der FMI - nicht über Friedolin! Eine bereits im Bachelorstudium belegte Lehrveranstaltung darf nicht nochmal belegt werden.

Modul **FMI-SPR012** Allgemeiner Sprachkurs MSc - 5 LP	
Modulcode	FMI-SPR012
Modultitel (deutsch)	Allgemeiner Sprachkurs MSc - 5 LP
Modultitel (englisch)	General Language Course
Modul-Verantwortliche/r	Studiendekan
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Kursspezifisch, siehe Vorlesungsverzeichnis
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Mathematik (PO-Version: 2020) Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik (PO-Version: 2020)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Seminar, Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	**Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:** „Das Modul bietet eine systematische Einführung in eine moderne Fremdsprache bzw. den Ausbau vorhandener Kenntnisse. Zur Auswahl stehen die meisten vom Sprachenzentrum angebotenen modernen Fremdsprachen (u. a. Arabisch, Französisch, Griechisch(mod.), Italienisch, Portugiesisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch, Tschechisch), sowohl die gebührenpflichtigen als auch die kostenlosen Kurse. Bei Kursen, die von Lehrbeauftragten durchgeführt werden, ist eine Rücksprache mit der Lehrkraft und dem Sekretariat notwendig“
Lern- und Qualifikationsziele	**Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:** „Die Studierenden erwerben oder erweitern ihre Sprachkompetenz in einer modernen Fremdsprache ausgehend von einer ihrer Ausgangskompetenz angepassten Niveaustufe (wenn möglich nachdem Europäischen Referenzrahmen). Die Qualifikationserweiterung umfasst bei den indoeuropäischen Sprachen in der Regel eine Teil-Niveaustufe (z. B. A2). Der Erwerb eines international anerkannten Sprachenzertifikats ist bei einigen Sprachen im Rahmen einer(freiwilligen) universitätsunabhängigen Prüfung gegen zusätzliche Gebühr möglich.“

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige aktive Unterrichtsteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	n der Regel Klausur, **weitere Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse**
Zusätzliche Informationen zum Modul	**Es gelten die Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse** Spezielle Regelungen der Fakultät für Mathematik und Informatik (FMI): Die Modulprüfungsanmeldung erfolgt im Studien-/ Prüfungsamt der FMI - nicht über Friedolin! Eine bereits im Bachelorstudium belegte Lehrveranstaltung darf nicht nochmal belegt werden.
Empfohlene Literatur	k.A.

Modul **FMI-SQ0130** Datenanalyse mit R	
Modulcode	FMI-SQ0130
Modultitel (deutsch)	Datenanalyse mit R
Modultitel (englisch)	Data Analysis with R
Modul-Verantwortliche/r	Damian Wollny
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für die B.Sc./M.Sc. Studiengänge der FMI Offen für Studierende aller Fakultäten (allgemeiner ASQ-Katalog)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 V + 2 Ü Vorlesung (2 SWS) Übung (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	R ist eine weit verbreitete statistische Programmiersprache, welche häufig für Datenanalysen und Visualisierungen verwendet wird. In diesem Kurs werden Sie mit den grundlegenden Programmierkonzepten in R vertraut gemacht. Anhand von publizierten Datensätzen lernen Sie, wie Sie Daten organisieren, modifizieren und bereinigen. Des Weiteren lernen Sie, wie Sie unterschiedliche Konzepte der Datenvisualisierung verwenden, um Einblicke in Ihre Daten zu gewinnen und gewonnene Erkenntnisse effektiv zu präsentieren.
Lern- und Qualifikationsziele	• Erlernen der Grundlagen der R-Programmiersyntax und Vertrautwerden mit der Programmierumgebung RStudio • Fähigkeit zur Beantwortung von Forschungsfragen durch quantitative Datenanalyse • Konzentration auf reale Daten zur Vorbereitung auf ein eigenständiges problemlösendes Denken und Entwicklung einer Intuition für mögliche Fallstricke in komplexen Datensätzen • Konkrete Handhabung und Manipulation großer Datenmengen für eine konsistente Analyse insbesondere mittels der tidyr und dplyr Pakete
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	50% der zu vergebenden Leistungspunkte sind über die verpflichtend zu bearbeitenden Übungen zu erreichen. Die übrigen 50% der Leistungspunkte werden in Form einer Klausur vergeben.
Empfohlene Literatur	Empfohlene Literatur wird während der Veranstaltung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Englisch

Modul **FMI-SQ0131** Funktionale Programmierung	
Modulcode	FMI-SQ0131
Modultitel (deutsch)	Funktionale Programmierung
Modultitel (englisch)	ASQ Module Functional Programming
Modul-Verantwortliche/r	Christian Höner zu Siederdissen, Manja Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine Vorkenntnisse erforderlich; Erfahrung in Python von Vorteil; Erfahrungen in anderen deklarativen Sprachen von Vorteil
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für die B.Sc./M.Sc. Studiengänge der FMI Offen für Studierende aller Fakultäten (allgemeiner ASQ-Katalog)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	1 V + 1 Ü = 2 SWS (i.d.R. 2 V und 2 Ü im Wechsel) Vorlesung (1 SWS) Übung (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h

Inhalte	Funktionale Programmierung ist ein Teilgebiet der deklarativen Programmierung, das die Funktion in den Vordergrund stellt. Die grundlegende Idee einer Funktion ist, dass gleiche Eingaben immer gleiche Ausgaben produzieren. Diese Freiheit von Seiteneffekten führt zu einer Vereinfachung in der Konstruktion und Analyse von Algorithmen, da sich viele Probleme auf einer hohen technischen Ebene durch Komposition schon bekannter Funktionen ausdrücken lassen. In diesem Modul werden grundlegende Konzepte der funktionalen Programmierung am Beispiel der Programmiersprache Haskell erklärt. Einige der vorgestellten Konzepte sind: • Das Typsystem und Typinferenz • Funktionskomposition • Lazy evaluation • IO und Seiteneffekte • Entwicklung effizienter Algorithmen Funktionale Sprachen haben ein breites Einsatzgebiet, beginnend in der angewandten Mathematik, im Compilerbau, der Computersicherheitsforschung, bis hin zu Webframeworks und Spamerkennung in sozialen Netzwerken.
Lern- und Qualifikationsziele	• Verständnis grundlegender (auch rekursiver) funktionaler Datenstrukturen • Fähigkeit zum Entwurf eigener problemangepasster Datenstrukturen • Konstruktion von Funktionen zur Manipulation (selbstentworfener) Datenstrukturen; insbesondere das Konzept des "Mustervergleich" steht im Vordergrund • Die Fähigkeit Schnittstellen (Typklassen) für polymorphes Programmieren zu nutzen und auch selbst zu entwickeln • Lösungsansätze für Beispielprobleme in der funktionalen Programmierung verstehen und selbst durch Anwendung der erworbenen Qualifikationen lösen. Hier ist das Design der Algorithmen zentral. An Hand der Beispielprobleme wird der Lösungsfluss vom Problem über die Einbettung in eine funktionale Sprache bis zur (algorithmischen) Lösung interaktiv erlernt
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des gesamten Moduls wiederholt werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Ein Computer mit installiertem "ghc" Haskell-Compiler sollte zur Verfügung stehen. Tieferes Verständnis der Probleme und Lösungen ist sonst nicht möglich.
Empfohlene Literatur	nach Empfehlung der Dozenten; wird zur Vorlesung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **FMI-SQ0303** Go - Ein mathematisches Strategiespiel	
Modulcode	FMI-SQ0303
Modultitel (deutsch)	Go - Ein mathematisches Strategiespiel
Modultitel (englisch)	Go - a mathematical strategic board game
Modul-Verantwortliche/r	Manja Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für die B.Sc./M.Sc. Studiengänge der FMI Offen für Studierende aller Fakultäten (allgemeiner ASQ-Katalog)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V+2Ü = 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Go ist das älteste Brettspiel der Welt. Es ist komplexer als Schach und hat mehr Spielbrettsituationen als Atome im Universum. In diesem Model werden die Regeln und erste Spielstrategien vermittelt. Es gibt wöchentliche Übungen und wöchentliche Hausaufgaben beinhalten auch Online-Spiele. Der Unterricht wird von der Deutschen Meisterin (Manja Marz, 4d) und teilweise durch einen der acht europäischen Go Profis (Andrii Kravets, 1p) abgehalten.
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel ist, dass Studierenden folgende Inhalte vermittelt werden: • Eröffnungsstrategien (Fuseki) erkennen und beherrschen • Etablierte Spielvarianten (Joseki) analysieren und entsprechend strategisch reagieren • Spezielle taktische Spielzüge (Tesujis) lernen und anwenden • Endspielstrategie (Yose) kennen und umsetzen • Gesamtbrettsituationen berechnen • Spielzüge und Spielverläufe beschreiben Spiel- und Strategiekonzepte in eigenen Worten wiedergeben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Wöchentliche korrekte Bearbeitung der Übungsaufgaben.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Die Prüfung setzt sich aus zwei Teilen (jeweils 50 %) zusammen: • Schriftliche Prüfung (oder mündliche Prüfung – bei geringer TN-Zahl) • Praktisches Spiel unter Beobachtung des Prüfers/der Prüferin mit anschließender Eigenanalyse
Empfohlene Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Etwa: • Speed Baduk, Hebsacker Verlag, Bände 1-10
Unterrichtssprache	Deutsch (oder nach Bedarf Englisch)

Modul **LA-Phi 3.2** Schwerpunkt I	
Modulcode	LA-Phi 3.2
Modultitel (deutsch)	Schwerpunkt I
Modultitel (englisch)	Specialization I
Modul-Verantwortliche/r	Studiengangsverantwortlicher des LA Philosophie/Ethik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	127 LG Philosophie: Wahlpflichtmodul 169 LR Ethik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1-2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung (2 SWS) oder Seminar (2 SWS) und Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 30 h 120 h
Inhalte	Das Modul gibt den Studierenden die Möglichkeit, eigene Schwerpunkte in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie, Geschichte der Philosophie und fachübergreifende Themen der Philosophie zu setzen. Die bereits erworbenen Grundkenntnisse werden vertieft und erweitert. (Genauere Erläuterungen finden sich im Veranstaltungskommentar.)
Lern- und Qualifikationsziele	Befähigung zur eigenständigen Problemerschließung; Erarbeitung eigener thematischer Schwerpunkte und Fragestellungen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an Seminaren/Lektürekursen – dies umfasst die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (90 Min., benotet) oder Essay (benotet) zur Vorlesung; Hausarbeit (10-15 Seiten, benotet) oder Klausur (90 Min., benotet) zum Seminar. (Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten bekannt gegeben.) 127 LG Philosophie (ergänzend): Im Laufe des Studiums müssen mind. 3 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie.
Empfohlene Literatur	s. Veranstaltungskommentar

Modul **LA-Phi 3.3** Schwerpunkt II	
Modulcode	LA-Phi 3.3
Modultitel (deutsch)	Schwerpunkt II
Modultitel (englisch)	Specialization II
Modul-Verantwortliche/r	Studiengangsverantwortlicher des LA Philosophie/Ethik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	--
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	127 LG Philosophie: Wahlpflichtmodul 169 LR Ethik: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1-2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Seminar (2 SWS) und Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 30 h 120 h
Inhalte	Das Modul gibt den Studierenden die Möglichkeit, eigene Schwerpunkte in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie, Geschichte der Philosophie und fachübergreifende Themen der Philosophie zu setzen. Die bereits erworbenen Grundkenntnisse werden vertieft und erweitert. (Genauere Erläuterungen finden sich im Veranstaltungskommentar.)
Lern- und Qualifikationsziele	Befähigung zur eigenständigen Problemerschließung; Erarbeitung eigener thematischer Schwerpunkte und Fragestellungen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an Seminaren/Lektürekursen – dies umfasst die Übernahme von Protokollen, Referaten oder dem Umfang nach vergleichbaren Leistungen. Die zu erbringende Teilnahmeleistung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussprüfung durch Hausarbeit (10-15 Seiten, benotet) oder Klausur (90 Min., benotet). (Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten bekannt gegeben.) 127 LG Philosophie (ergänzend): Im Laufe des Studiums müssen mind. 3 Hausarbeiten in Fachmodulen (ohne Fachdidaktik) geschrieben werden. Vorgeschrieben ist je eine in den Bereichen theoretische und praktische Philosophie.
Empfohlene Literatur	s. Veranstaltungskommentar

Modul **MED-MDS001** Medizinische Grundlagen	
Modulcode	MED-MDS001
Modultitel (deutsch)	Medizinische Grundlagen
Modultitel (englisch)	Medical Basics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Christoph Redies, Prof. Hans Georg Schaible
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Informatik, Nebenfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Mathematik, Nebenfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Informatik, Nebenfach Medical Data Science (falls noch nicht im B.Sc. belegt) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik, Nebenfach Medical Data Science (falls noch nicht im B.Sc. belegt)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	1 Vorlesung (2 SWS) Sommersemester, 1 Vorlesung (4 SWS) Wintersemester
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Die Vorlesungen „Grundlagen der Anatomie” und „Grundlagen der Physiologie” geben einen breiten Überblick über die Teilfächer Anatomie und Physiologie. Wesentliche Grundbegriffe und Konzepte zum Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers und seiner wichtigsten Organsysteme werden vermittelt. Es werden systemische, zelluläre und molekulare Grundlagen dargestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel der Vorlesungen ist es, Grundlagenwissen in der Teilbereichen Anatomie und Physiologie zu vermitteln. Die Studierenden sollen die Grundlagen des Aufbaus der Organsysteme des menschlichen Körpers erlernen und die wesentlichen Funktionen der Organsysteme erklären können. Hierbei sollen systemische, zelluläre und molekulare Prozesse verstanden werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	je 1 MC-Klausur im Teilbereich Anatomie (35 %) und im Teilbereich Physiologie (65 %). Jede Teilleistung muss bestanden sein.
Empfohlene Literatur	k. A.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **MED-MDS004** Angewandte Statistik in der Medizin	
Modulcode	MED-MDS004
Modultitel (deutsch)	Angewandte Statistik in der Medizin
Modultitel (englisch)	Applied Medical Statistics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Andre Scherag, Prof. Peter Schlattmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Informatik, Nebenfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Mathematik, Nebenfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Informatik, Nebenfach Medical Data Science (falls noch nicht im B.Sc. belegt) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik, Nebenfach Medical Data Science (falls noch nicht im B.Sc. belegt)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	1 Vorlesung (2 SWS) und 1 Übung (2 SWS) Wintersemester 1 Vorlesung (2 SWS) Sommersemester
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Die Vorlesung/Übung "Medizinische Biometrie und statistische Analyse mit R" sowie die Vorlesung "Klinische Epidemiologie und Klinische Studien" geben einen breiten Überblick über Grundlagen der Methodenlehre und der biometrischen Modelle und bringen das benötigte statistische Wissen in Verbindung mit medizinischen Fragestellungen. Wesentliche Grundbegriffe und Konzepte der Medizinischen Biometrie und Epidemiologie werden anhand von praktischen Anwendungen aus der Medizin vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel der Vorlesungen ist es, Grundlagenwissen in der Teilbereichen Medizinische Biometrie und klinischer Epidemiologie in Theorie und Anwendung zu vermitteln. Hierzu gehören die Fähigkeit unterschiedliche medizinische Fragestellungen zu unterscheiden und diese mit adäquaten Studiendesigns zu operationalisieren. Neben grundlegenden modellüber-greifenden Prinzipien und Theorien des Testens und der Konstruktion von Konfidenzintervallen, werden Kenntnisse zu statistischen Auswertungen in der Programmiersprache R und zur Ergebnisinterpretation erworben.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	1 mündliche Prüfung im Bereich Biometrie (65%), 1 mündliche Prüfung in Epidemiologie (35%) Jede Teilleistung muss bestanden sein.
Empfohlene Literatur	k. A.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **MED-MDS005** Klinische Anwendungen	
Modulcode	MED-MDS005
Modultitel (deutsch)	Klinische Anwendungen
Modultitel (englisch)	Clinical Applications
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Peter Schlattmann, Prof. Andre Scherag, Klinische Partner aus dem UKJ
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik, Anwendungsfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Informatik, Nebenfach Medical Data Science Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Mathematik, Nebenfach Medical Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	1 Praktikum (4 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	In diesem Modul soll anhand konkreter Beispiele aus der Medizin zunächst im Dialog mit klinischen Partnern umsetzbare Fragestellungen herausgearbeitet werden. Anschließend sollen diese in statistische Modelle überführt werden, die auf verfügbare Datensätzen angewandt werden sollen. Die medizinischen Themen, Fragestellungen und statistischen Modelle variieren, um eine möglichst große Breite über "Medical Data Science" in der Medizin darzustellen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erstellen einen Abschlussbericht zu einem konkreten Auswerteprojekt, in dem die medizinischen Hintergründe kurz (mit Verweis auf Literaturstellen) und die Fragestellung klar herausgearbeitet sind. Den größeren Teil sollen die eingesetzten Methoden, inklusive Datenvorverarbeitung, die Ergebnisdarstellung und ihre Interpretation einnehmen. Zudem sollen Stärken und Schwächen der Analysen bewertet werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	1 Projektbericht (b/nb)
Empfohlene Literatur	k. A.

Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **M-GSW-09** Computerlinguistik I	
Modulcode	M-GSW-09
Modultitel (deutsch)	Computerlinguistik I
Modultitel (englisch)	Computational Linguistics I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Udo Hahn
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	LA Deutsch (Gymnasium/Regelschule) Voraussetzung für M-GSW-10 M.Sc. Mathematik (NF Computerlinguistik/Sprachtechnologie) M.Sc. Informatik (NF Computerlinguistik/Sprachtechnologie)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul Pflichtmodul im M.Sc. Mathematik (NF Computerlinguistik/ Sprachtechnologie) Pflichtmodul im M.Sc. MInformatik (NF Computerlinguistik/ Sprachtechnologie)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1-2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	V (30h) + Ü (30h) und S (30h)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h
Inhalte	In der Vorlesung werden methodische Grundlagen der Computerlinguistik mit Bezug zur formalen und algo-rithmischen Analyse sprachlicher Äußerungen vermit-telt. Im Vordergrund steht hierbei das symbolisch-regelbasierte Paradigma der Computerlinguistik.Diese Inhalte werden durch die Bearbeitung von Übungsblättern und die Diskussion von Lösungen in der Übung zur Vorlesung vertieft. Das Seminar ist als Lektürekurs gestaltet, in dem parallel zu den Inhalten der Vorlesung ergänzende Fachliteratur zu bearbeiten ist.
Lern- und Qualifikationsziele	Befähigung zur Formalisierung bzw. Algorithmisierung sprachlicher Prozesse, Überblick über symbolische Methoden der automatischen Sprachanalyse. Entwicklung von Problemlösefähigkeiten, die linguistisches und informatisches Wissen konstruktiv kombinieren, um gehaltvolle computerlinguistische Fragestellungen selbstständig behandeln zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	erfolgreiches wöchentliches Lösen der Übungsaufgaben; Vortrag im Seminar, Erstellung und Abgabe von Präsentationsmaterialien
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	- Modulklausur (67%) - Schriftliches Referat (33%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wird gemäß § 5 (5) der Studienordnung für Lehramt Deutsch (Gymnasium) in die Berechnung der Endnote für die Erste Staatsprüfung aufgenommen.
Empfohlene Literatur	Jurafsky & Martin: Speech and Language Processing

Modul **M-GSW-10A** Computerlinguistik II / Sprachtechnologie - 5 LP	
Modulcode	M-GSW-10A
Modultitel (deutsch)	Computerlinguistik II / Sprachtechnologie - 5 LP
Modultitel (englisch)	Computational Linguistics II / Language Technology - 5 CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Udo Hahn
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	M-GSW-09
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	M.Sc. Informatik (Nebenfach Linguistik mit Schwerpunkt Computerlinguistik/Sprachtechnologie) M.Sc. Mathematik (Nebenfach Computerlinguistik/Sprachtechnologie)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul im M.Sc. Informatik (Nebenfach Linguistik mit Schwerpunkt Computerlinguistik/Sprachtechnologie) Pflichtmodul im M.Sc. Mathematik (Nebenfach Computerlinguistik/ Sprachtechnologie)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2V+ 2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 60 h 90 h
Inhalte	In der Vorlesung werden methodische Grundlagen der Computerlinguistik mit Bezug zur formalen und algorithmischen Analyse sprachlicher Äußerungen vermittelt. Im Vordergrund stehen hierbei das empirisch-statistische Paradigma der Computerlinguistik sowie computerlinguistische Ressourcen. Das Seminar ist als Lektürekurs gestaltet, in dem parallel zu den Inhalten der Vorlesung ergänzende Fachliteratur zu bearbeiten ist
Lern- und Qualifikationsziele	Befähigung zur Formalisierung bzw. Algorithmisierung sprachlicher Prozesse, Überblick über empirisch-statistische Methoden der automatischen Sprachanalyse. Entwicklung von Problemlösefähigkeiten, die linguistisches und informatisches Wissen konstruktiv kombinieren, um gehaltvolle computerlinguistische Fragestellungen selbstständig behandeln zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Lektürekurs, Erstellung und Abgabe von Präsentationsmaterialien
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulklausur (100%) oder mündliche Prüfung (100%)

Empfohlene Literatur	Jurafsky&Martin: Speech and Language Processing

Modul **Ök NF 2.1** Natur- und Umweltschutz 1	
Modulcode	Ök NF 2.1
Modultitel (deutsch)	Natur- und Umweltschutz 1
Modultitel (englisch)	Natur and Environmental Protection I
Modul-Verantwortliche/r	Halle
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Teilnahme am Modul Ök NF 1
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Nebenfach Ökologie für Bachelor- und Master-Studiengänge Mathematik, Informatik, Bioinformatik und Physik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	V: 4 SWS S: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Das Modul ermöglicht die Vertiefung der praktischen Anwendungen der wissenschaftlichen Ökologie im Natur und Umweltschutz mit Schwerpunkt auf landschaftsökologischen Aspekten. Es vermittelt die Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Landschaftsökologie. Einen besonderen Schwerpunkt bilden die Konsequenzen, die sich aus der Metapopulationsdynamik in fragmentierten Landschaften ergeben, sowie die praktische Umsetzung der theoretischen Konzepte bei der Biotopvernetzung und dem Aufbau von Biotopverbundsystemen.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlagen der theoretischen Landschaftsökologie und der Metapopulationsdynamik; Einblick in die praktische Umsetzung der wissenschaftlichen Ökologie und der Landschaftsökologie; Basiswissen für wesentliche Arbeitsrichtungen der Ökologie mit direktem Anwendungsbezug; Gebrauch der englischen Sprache in Vortrag und Diskussion
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Zulassung zur Abschlussprüfung erst nach Bestehen der Klausur und Absolvierung des Seminars
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Abschlussklausur zur Vorlesung Landschaftsökologie (40%); Seminarbeitrag (30%); mündliche Abschlußprüfung (30%)

Modul **Ök NF 2.4** Theoretische Ökologie 1	
Modulcode	Ök NF 2.4
Modultitel (deutsch)	Theoretische Ökologie 1
Modultitel (englisch)	Theoretical Ecology I
Modul-Verantwortliche/r	Wiegand
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Teilnahme am Modul Ök NF 1
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Nebenfach Ökologie für Bachelor- und Master-Studiengänge Mathematik, Informatik, Bioinformatik und Physik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	V: 2 SWS P: 2 SWS (1 Wo. B)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen des Fachs Ökologie anhand der wichtigsten Modelle. In dem Praktikum wird die Umsetzung der theoretischen Ansätze in lauffähige Computersimulationen und die analytische Arbeit mit Modellen anhand einfacher Aufgabenstellungen erlernt.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis dertheoretischen Grundlagen der Ökologie; Zweck und Sinn ökologischer Modelle; Übersetzung ökologischer Fragestellungen in Simulationsansätze; Interpretation von Simulationsergebnissen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Klausur zur Vorlesung Theoretische Ökologie 1 dient als Eingangstestat für das Simulationspraktikum
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung Theoretische Ökologie 1 (40%); Abschlussklausur Simulationspraktikum (60%)

Modul **Ök NF 3.1** Ökologie von Lebensgemeinschaften	
Modulcode	Ök NF 3.1
Modultitel (deutsch)	Ökologie von Lebensgemeinschaften
Modultitel (englisch)	Ecology of Biocoenosis
Modul-Verantwortliche/r	Voigt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Nebenfach Ökologie) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Ökologie) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	1V+1S+4P
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Das Modul vermittelt vertieften Grundlagen der Ökologie auf der höchsten Komplexitätsebene von Lebensgemeinschaften. Der Schwerpunkt liegt auf Veränderungen von Lebensgemeinschaften über die Zeit und auf Aspekten der aktuellen Biodiversitätsdiskussion. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der eigenständigen statistischen Datenanalyse, wobei anspruchsvolle Verfahren der modernen multivariaten Statistik vermittelt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	• vertiefte Kenntnisse von ökosystemaren Prozessen • Forschungsansätze auf der Ebene der Lebensgemeinschaften • statistische Methoden der multivariaten Datenanalyse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zur Vorlesung (50%); Seminarbeitrag (50%) regelmäßige Teilnahme am Praktikum (Anwesenheitsliste)

Modul **Ök NF 3.2** Verhalten und Evolution	
Modulcode	Ök NF 3.2
Modultitel (deutsch)	Verhalten und Evolution
Modultitel (englisch)	Behaviour and Evolution
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Halle
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im Nebenfach Ökologie für Master-Studiengänge Mathematik, Informatik, Bioinformatik und Physik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	1V+4S
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Das Modul vermittelt die fachübergreifende Sichtweise von evolutionären Prozessen auf den Gebieten Ökologie und Tierverhalten. Ziel des Moduls ist es, die grundlegenden Mechanismen der Evolution unabhängig von der Organismengruppe zu erkennen und die Auswirkungen auf die Musterbildung in unterschiedlichen Systemen zu verstehen. Im Oberseminar werden aktuelle Fragen aus den drei Fachgebieten Spezielle Zoologie, Spezielle Botanik und Ökologie diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	• fachübergreifendes Verständnis evolutiver Prozesse • Zusammenhang zwischen evolutiven Mechanismen und Musterbildung • Verständnis für die enge Verbindung zwischen Evolution und Ökologie • Evolution des Tierverhaltens als adaptive Fitness-Optimierung • Vertiefung von aktuellen evolutionären Fragestellungen anhand von Originalarbeiten
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	zwei Seminarvorträge
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung Evolutionäre Ökologie (40%) Beiträge zu den beiden Seminaren (je 30%)

Modul **PAFBE111** Experimentalphysik I - Mechanik und Wärmelehre	
Modulcode	PAFBE111
Modultitel (deutsch)	Experimentalphysik I - Mechanik und Wärmelehre
Modultitel (englisch)	Experimental Physics I (mechanics, thermodynamics)
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. M. Kaluza
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Der Besuch des Mathematik-Vorkurses wird empfohlen.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 128 LA Regelschule Physik: Pflichtmodul 128 LA Gymnasium Physik: Pflichtmodul 079 B.Sc. Angewandte Informatik: Pflichtmodul (Anwendungsfach Physik) 105 B.Sc. Mathematik: Pflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung: 5 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 105 h 135 h
Inhalte	• Newtonsche Mechanik; Energie- und Impulserhaltung; Drehbewegungen, Drehimpuls; Mechanik deformierbarer Körper; Schwingungen und Wellen; • Relativbewegungen, spezielle Relativitätstheorie • Wärmelehre: Temperatur, kinetische Gastheorie; reale Gase, Hauptsätze der Thermodynamik
Lern- und Qualifikationsziele	• Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik aus den Bereichen Mechanik, Relativitätstheorie und Wärmelehre • Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Übungsaufgaben

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Im Lehramtsstudium geht die bessere Note aus den zwei Modulen Experimentalphysik I – Mechanik und Wärmelehre und Physikalisches Grundpraktikum in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik: z.B.: Feynman, Bergmann-Schäfer, Demtröder, Gerthsen, Dransfeld, Halliday, Pohl, etc.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBE211** Experimentalphysik II - Elektrodynamik und Optik	
Modulcode	PAFBE211
Modultitel (deutsch)	Experimentalphysik II - Elektrodynamik und Optik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics II (electrodynamics, optics)
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. G. G. Paulus Prof. Dr. M. C. Kaluza
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 079 B.Sc. Angewandte Informatik: Pflichtmodul (Anwendungsfach Physik) 079 B.Sc. und M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 105 B.Sc. und M.Sc. Mathematik: Pflichtmodul (Nebenfach Physik) 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	Elektrostatik, Stationäre Ströme, Permanentmagnete, Magnetfeld stationärer Ströme, Kraftwirkungen, Elektromagnetische Induktion, Materie im Magnetfeld, Maxwellsche Gleichungen, Wechselstrom, Ladungstransportprozesse, Optisches Strahlungsfeld, Geometrische Optik, Polarisation
Lern- und Qualifikationsziele	• Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik, insbesondere Elektrodynamik und geometrische Optik • Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Note dieses Moduls geht im Lehramtsstudium in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik: z. B.: Tipler, Bergmann-Schäfer, Demtröder, Gerthsen, Dransfeld, Giancoli, Halliday, etc.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBE311** Atome und Moleküle I	
Modulcode	PAFBE311
Modultitel (deutsch)	Atome und Moleküle I
Modultitel (englisch)	Atomic and Molecular Physics I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. S. Nolte
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkurs Experimentalphysik I PAFBE111 Grundkurs Experimentalphysik II PAFBE211
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 105 M.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul (transdisziplinärer Bereich)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung: 4 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	Strahlungsgesetze, Eigenschaften des Photons, Materiewellen, Wellenpaket, Schrödinger-Gleichung, vollständige Beschreibung des Wasserstoffatoms, Atommodelle, Periodensystem, Strahlungsabsorption und -emission durch Atome, Laserprinzip, Röntgenstrahlung, Molekülphysik
Lern- und Qualifikationsziele	- Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik, insbesondere Atom- und Molekülphysik - Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik: z.B.: Haken/Wolf, Demtröder, Mayer-Kuckuck, Tipler, Bergmann-Schäfer, Gerthsen, Dransfeld, Giancoli, Halliday, etc.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBE411** Optik und Wellen	
Modulcode	PAFBE411
Modultitel (deutsch)	Optik und Wellen
Modultitel (englisch)	Optics and Waves
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. U. Peschel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkurs Experimentalphysik I PAFBE111 Grundkurs Experimentalphysik II PAFBE211
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 079 M.Sc. Informatik. Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 105 M.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul (transdisziplinärer Bereich)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	Wiederholung geometrische Optik, Elektromagnetische Wellen im Vakuum, in Dielektrika, in Metallen und in inhomogenen Medien, Polarisation und anisotrope Medien, kristalloptische Bauelemente,Interferometrie, Beugungstheorie, Fourieroptik
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik, insbesondere Wellenoptik und Grundkonzepte der Optik Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	-

Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Optik und Photonik von Born/Wolf, Saleh/Teich, Hecht, Pedrotti, Goodman
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBE511** Festkörper	
Modulcode	PAFBE511
Modultitel (deutsch)	Festkörper
Modultitel (englisch)	Solid-state Physics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. C. Ronning
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkurs Experimentalphysik I PAFBE111 Grundkurs Experimentalphysik II PAFBE211
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 105 M.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul (transdisziplinärer Bereich)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 4 SWS Übungen: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	Kristallstruktur und deren Bestimmung Phononen und Elektronen im Kristall Bändermodell, Metalle, Halbleiter, dielektrische Festkörper, Supraleitung
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik, insbesondere Festkörperphysik Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik und Festkörperphysik wie Kittel, Ibach/Lüth, Hunklinger, Bergmann/Schäfer, Weissmantel/Hamann, Demtröder, etc.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBP111** Grundpraktikum Experimentalphysik I	
Modulcode	PAFBP111
Modultitel (deutsch)	Grundpraktikum Experimentalphysik I
Modultitel (englisch)	Basic Physics Lab I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. K. Schreyer Prof. Dr. C. Spielmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Paralleler Erwerb von Grundkenntnissen in Experimentalphysik, wie sie im Modul PAFBE111 vermittelt werden.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 105 B.Sc. Mathematik: Pflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 B.Sc. Angewandte Informatik: Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Praktikum: 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 48 h 72 h
Inhalte	Mechanik Wärmelehre
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von physikalischen Grundkenntnissen gemäß der Versuchsanleitungen Durchführung und Protokollierung einfacher physikalischer Messaufgaben unter Anleitung Abschätzung der Größenordnung der auftretenden Messabweichung Erwerb von Grundkenntnissen zur Bedienung des Programms „Origin”
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikumsnote (100%) Setzt sich zusammen aus mindestens 3 mündliche Prüfungen über je 20 Minuten und Akzeptanzbewertung der Praktikumsprotokolle (11 Versuche und 1 Hausversuch mit Fehlerrechnung).

Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Note dieses Moduls geht im Lehramtsstudium nicht in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	„Versuchsanleitungen zum Physikalischen Grundpraktikum für Studenten der Physik” (auf Homepage) „Das Neue Physikalische Grundpraktikum”, Eichler, Kronfeldt, Sahm (Springer 2001) „Physikalisches Praktikum”, Hrg. Geschke (Teubner 2001) „Fehleranalyse”, J.R.Taylor, VCH 1988 „Messung beendet - was nun?”, H. Gränicher, Teubner 1994
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBP211** Grundpraktikum Experimentalphysik II	
Modulcode	PAFBP211
Modultitel (deutsch)	Grundpraktikum Experimentalphysik II
Modultitel (englisch)	Basic Physics Lab II
Modul-Verantwortliche/r	Apl. Prof. Dr. K. Schreyer Prof. Dr. C. Spielmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundpraktikum Experimentalphysik I PAFBP111 Experimentalphysik I PAFBE111 - paralleler Erwerb von Grundkenntnissen Experimentalphysik II PAFBE211 - paralleler Erwerb von Grundkenntnissen
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 079 B.Sc. Angewandte Informatik: Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik) 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 105 M.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Praktikum: 4 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 48 h 72 h
Inhalte	Wärmelehre Elektrophysik Optik
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb von physikalischen Grundkenntnissen gemäß der Versuchsanleitungen Durchführung und Protokollierung komplexerer physikalischer Messaufgaben aus der Mechanik, Elektrotechnik, Optik und Wärmelehre, überwiegend selbstständig Kenntnis wichtiger physikalischer Messprinzipien Abschätzung der Größenordnung der auftretenden Messabweichung Erwerb von Grundkenntnissen zur Bedienung des Programms „Origin”

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	-
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikumsnote (100%) Setzt sich zusammen aus mindestens 3 mündliche Prüfungen über je 20 Minuten und Akzeptanzbewertung der Praktikumsprotokolle (11 Versuche und 1 Hausversuch mit Fehlerrechnung).
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	„Versuchsanleitungen zum Physikalischen Grundpraktikum für Studenten der Physik" (auf Homepage) „Das Neue Physikalische Grundpraktikum", Eichler, Kronfeldt, Sahm (Springer 2001) „Physikalisches Praktikum", Hrg. Geschke (Teubner 2001) „Fehleranalyse", J.R.Taylor, VCH 1988 „Messung beendet - was nun?", H.Gränicher, Teubner 1994
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBT211** Theoretische Mechanik	
Modulcode	PAFBT211
Modultitel (deutsch)	Theoretische Mechanik
Modultitel (englisch)	Theoretical Mechanics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. R. Meinel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 105 B.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 105 M.Sc. Mathematik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 B.Sc. Angewandte Informatik: Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik) 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpfllichtmodul (Transdisziplinärer Bereich)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung 4 SWS Übungen 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	Mechanik eines Massenpunktes; Trägheitskräfte; Massenpunktsysteme; d'Alembertsches Prinzip; Lagrangegleichungen 1. und 2. Art; Hamiltonsches Prinzip; Starrer Körper und Kreiseltheorie; Hamiltonsche Formulierung
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse der Theoretischen Mechanik; Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von theoretisch-physikalisch anspruchsvollen Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche oder mündliche Prüfung (Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)

Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Theoretischen Physik, z.B.: Stephani/Kluge, Fließbach (Band 1), Budó, Scheck, Kuypers, Sommerfeld (Band 1), Landau/Lifschitz (Band 1), Bartelmann et al.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFBU111** Mathematische Methoden der Physik I	
Modulcode	PAFBU111
Modultitel (deutsch)	Mathematische Methoden der Physik I
Modultitel (englisch)	Mathematical Methods of Physics I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Holger Cartarius
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Teilnahme am Vorkurs Mathematik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 128 LA Regelschule Physik: Pflichtmodul 128 LA Gymnasium Physik: Pflichtmodul 105 B.Sc. Mathematik: Pflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 B.Sc. Angewandte Informatik: Pflichtmodul (Anwendungsfach Physik) 079 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	• Potenzreihen • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Grundlagen der linearen Algebra: Vektoren, Basen, Koordinatensysteme (auch krummlinige), Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und -vektoren • Vektoranalysis: Differentialoperatoren, Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale

Lern- und Qualifikationsziele	• Vermittlung grundlegender mathematischer Begriffe und Methoden, deren Kenntnis und Beherrschung für das Verständnis der Theoretischen Mechanik und Elektrodynamik erforderlich ist • Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Im Studium für das Lehramt an Regelschulen geht die Note dieses Moduls in die Fachendnote Physik ein. Im Studium für das Lehramt an Gymnasien geht sie nicht ein.
Empfohlene Literatur	
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFLE411** Atom- und Molekülphysik	
Modulcode	PAFLE411
Modultitel (deutsch)	Atom- und Molekülphysik
Modultitel (englisch)	Atomic and Molecular Physics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. S. Nolte
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>128 LA Regelschule Physik: Pflichtmodul 128 LA Gymnasium Physik: Pflichtmodul <p>Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik) im BSc Angewandte Informatik <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im MSc Informatik <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im MSc Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 45 h 75 h
Inhalte	• Wasserstoff-Atom • Mehrelektronenatome • Feinstruktur / Hyperfeinstruktur • Atome im Magnetfeld und elektrischen Feld • Moleküle • Methoden der Spektroskopie
Lern- und Qualifikationsziele	• Vermittlung der grundlegenden Begriffe, Phänomene, Methoden und Konzepte der Atom- und Molekülphysik sowie der optischen Spektroskopie • Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Problemen und Aufgaben aus dem Gebiet der Atom- und Molekülphysik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Note dieses Moduls geht im Lehramtsstudium nicht in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	Literatur wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFLE511** Festkörperphysik	
Modulcode	PAFLE511
Modultitel (deutsch)	Festkörperphysik
Modultitel (englisch)	Solid State Physics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. T. Fritz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: Modul Grundkurs Physik der Materie I
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für Physik-Lehramtsstudenten Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik) im BSc Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im MSc Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im MSc Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 45 h 75 h
Inhalte	Kristallstruktur und deren Bestimmung, Phononen und Elektronen im Kristall, Bändermodell, Metalle, Halbleiter, Magnetismus, Supraleiter, Dielektrika
Lern- und Qualifikationsziele	- Vermittlung der grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Festkörperphysik - Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben aus diesem Gebiet
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Note dieses Moduls geht im Lehramtsstudium in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik und Festkörperphysik wie Kittel, Ibach/Lüth, Kopitzki/Herzog, Bergmann/Schäfer, Weissmantel/Hamann

Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PAFLE811** Kern- und Teilchenphysik	
Modulcode	PAFLE811
Modultitel (deutsch)	Kern- und Teilchenphysik
Modultitel (englisch)	Physics of Nuclei and Elementary Particles
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. C. Ronning
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Atom- und Molekülphysik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 Lehramt Gymnasium Physik: Pflichtmodul 128 Lehramt Regelschule Physik: Pflichtmodul (ab PO 2022, vorher Wahlpflichtmodul) Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik) im BSc Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im MSc Informatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im MSc Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 45 h 75 h
Inhalte	• Starke Wechselwirkung, • Eigenschaften stabiler Kerne, • Kernmodelle, • Kernspaltung, Alpha-Zerfall, • Elektromagnetische Übergänge, • Beta-Zerfall, • Paritätsverletzung, • schwache Wechselwirkung
Lern- und Qualifikationsziele	• Vermittlung der grundlegender Inhalte, Phänomene und Konzepte der Kern- und Elementarteilchenphysik • Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Problemen und Aufgaben aus dem Gebiet der Kern- und Elementarteilchenphysik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Note dieses Moduls geht im Lehramtsstudium in die Fachendnote Physik ein.
Empfohlene Literatur	Demtröder, Mayer-Kuckuck, Poch, ...
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul **PsyN-WP1** Grundlagen der Psychologie I	
Modulcode	PsyN-WP1
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Psychologie I
Modultitel (englisch)	Basics of Psychology I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. K. Weichold, Prof. Dr. M. Riediger, Prof. Dr. Th. Kessler, Prof. Dr. F. Neyer, Prof. Dr. S. Schweinberger, Prof. Dr. K. Rothermund
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Es wird empfohlen, PsyN-P1 und PsyN-P2 vor PsyN-WP1 zu absolvieren.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: Es wird empfohlen, PsyN-WP1 vor PsyN-WP2 und PsyN-WP3 zu absolvieren.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 Vorlesungen (je 2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h
Inhalte	In diesem Modul sind aus dem folgenden Vorlesungsangebot drei Veranstaltungen zu wählen: - Entwicklungspsychologie I - Sozialpsychologie I: Soziale Kognition und Motivation (Überblick über Gegenstandsbereiche, Theorien und Methoden der Sozialpsychologie; Wahrnehmung und Repräsentation der sozialen Realität: soziale Kategorien und soziale Schemata, Stereotypisierung, soziale Informationsverarbeitung, automatische und kontrollierte Prozesse, Affekt und Kognition, soziale Vergleiche, Heuristiken, Veränderung von Einstellungen, Attribution, kognitive Konsistenz, Selbst und Identität) - Differentielle u. Persönlichkeitspsychologie I (Einführung in die Theorien, Modelle und Methoden der Persönlichkeitspsychologie sowie ihrer Anwendungsbereiche. Erforschung der Ursachen interindividueller Differenzen) - Allgemeine Psychologie: Gedächtnis, Denken, Sprache (grundlegenden Gedächtnissysteme, funktioneller Aufbau und biologische Grundlagen des Gedächtnisses)

Lern- und Qualifikationsziele	Nach dem erfolgreichen Absolvieren der beiden Pflichtmodule werden ausgewählte Teilbereiche der Psychologie vertieft. Für die meisten Studierenden von Sozialwissenschaften werden das die Entwicklungs-, Sozial- und Persönlichkeitspsychologie sein. Bei speziellem Interesse können jedoch auch Teile der Allgemeinen Psychologie vertieft werden. Den Studierenden wird ein Grundverständnis von Theorien vermittelt. Auf dieser Basis soll ein Verständnis von unterschiedlichen Phänomenen erworben werden, das auch die Fähigkeit zur Analyse alltäglicher Situationen umfasst. Letzteres wird auf der Basis von Studienfragen und Praxisbeispielen für das Selbststudium umgesetzt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	In zwei der drei Vorlesungen wird je eine Klausur geschrieben (je 50 %).In der dritten Vorlesung, in der keine Klausur geschrieben wird, ist eine studienbegleitende Leistung zur erbringen (b/nb).Jede Modulteilprüfung muss bestanden sein. Wiederholungsprüfungen können mündlich abgenommen werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Durch die Erläuterungen, Anwendungsbeispiele und Fragen des Dozenten und die interaktive Form der Vorlesung, mit der Möglichkeit, Rückfragen zu stellen, wird sichergestellt, dass das notwendige, tiefere Verständnis auch der komplexen Inhalte erreicht wird, die sich durch ein reines Literaturstudium nicht erschließen würden. Die Klausuren „Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Bewusstsein“ und „Gedächtnis, Denken und Sprache“ werden beide im Sommersemester und im Wintersemester angeboten.
Empfohlene Literatur	k. A.

Modul **PsyN-WP2** Grundlagen der Psychologie II	
Modulcode	PsyN-WP2
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Psychologie II
Modultitel (englisch)	Basics of Psychology II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. K. Weichold, Prof. Dr. M. Riediger, Prof. Dr. Th. Kessler, Prof. Dr. F. Neyer, Prof. Dr. S. Schweinberger, Prof. Dr. K. Rothermund
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Es wird empfohlen, PsyN-P1, PsyN-P2 und PsyN-WP1 vor PsyN-WP2 zu absolvieren.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: PsyN-WP3
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	3 Vorlesungen (je 2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h

Inhalte	In diesem Modul sind aus dem folgenden Vorlesungsangebot drei Veranstaltungen, aufbauend auf dem Modul Grundlagen der Psychologie I, zu wählen: - Entwicklungspsychologie II - Sozialpsychologie II: Interpersonale, intragruppale und intergruppale Interaktion (Ebenen interpersonaler, intragruppaler und intergruppaler sozialer Interaktion; prosoziales und aggressives Verhalten, Prozesse und Strukturen sozialer Gruppen, Gruppenleistung, Minoritäts- und Majoritätseinfluss, soziale Diskriminierung und kollektives Verhalten, realistische und symbolische Konflikte zwischen Gruppen, relative Deprivation, soziales Engagement, Verbesserung der Beziehung zwischen sozialen Gruppen) - Differentielle u. Persönlichkeitspsychologie II (Beschreibungssysteme im Bereich der Persönlichkeit; biologisch fundierte Theorien der Persönlichkeit; Theorien der Intelligenz) - Allgemeine Psychologie: Lernen und Verhalten (Darstellung grundlegender Prozesse des Lernens auf der Basis der Kernparadigmen der psychologischen Verhaltensforschung: Habituation, klassische Konditionierung, operante Konditionierung) -Allgemeine Psychologie: Motivation, Volition, Emotion (Prozesse des zielgerichteten menschlichen Handelns. Kraftmodelle, rationale Optimierung, Inhaltstheorien, Umsetzung motivationaler Orientierungen in zielgerichtetes Handeln; Emotionstheorie: Wie lassen sich Emotionen definieren und systematisieren? Wie entstehen Emotionen? Welche Auswirkungen haben Emotionen auf das Denken und Handeln?) - Allgemeine Psychologie: Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Bewusstsein (grundlegende Prozesse in Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Bewusstsein, die für die Interaktion mit einer komplexen Reizwelt zentral sind).
Lern- und Qualifikationsziele	Die im Modul Grundlagen der Psychologie I gewählten Teilbereiche werden in diesem Modul fortgesetzt und weiter vertieft. Den Studierenden werden grundlegende Theorien vermittelt. Auf dieser Basis soll ein Verständnis von unterschiedlichen Phänomenen erworben werden, das auch die Fähigkeit zur Analyse alltäglicher Situationen umfasst. Letzteres wird auf der Basis von Studienfragen und Praxisbeispielen für das Selbststudium umgesetzt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	In zwei der drei Vorlesungen wird je eine Klausur geschriben (je 50 %).In der dritten Vorlesung, in der keine Klausur geschrieben wird, ist eine studienbegleitende Leistung zur erbringen (b/nb). Jede Modulteilprüfung muss bestanden sein. Wiederholungsprüfungen können mündlich abgenommen werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Durch die Erläuterungen, Anwendungsbeispiele und Fragen des Dozenten und die interaktive Form der Vorlesung, mit der Möglichkeit, Rückfragen zu stellen, wird sichergestellt, dass das notwendige, tiefere Verständnis auch der komplexen Inhalte erreicht wird, die sich durch ein reines Literaturstudium nicht erschließen würden. Die Klausuren „Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Bewusstsein“ und „Gedächtnis, Denken und Sprache“ werden beide im Sommersemester und im Wintersemester angeboten.
Empfohlene Literatur	k. A.

Modul **PsyN-WP4.1** Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie	
Modulcode	PsyN-WP4.1
Modultitel (deutsch)	Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie
Modultitel (englisch)	Industrial and Organisational Psychology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. R. Trimpop
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Es wird empfohlen, PsyN-P1 und PsyN-P2 vor PsyN-WP4.1 zu absolvieren
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: -
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 Vorlesungen (2 SWS), 1 Seminar (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h
Inhalte	Vorlesungen und Seminare vermitteln die folgenden Inhalte in Grundzügen: Unternehmenskultur, Historische Entwicklung, Belastung, Beanspruchung, Stress und Mobbing, Risikoverhalten, Fehler und Fehlhandlungen, Arbeitsanalyseverfahren, Arbeitsgestaltung, Mensch-Maschine Interaktion/Ergonomie, Sicherheit und Gesundheit, Arbeitsmotivation und Arbeitszufriedenheit, Arbeitswerte und Einstellungen, Führung und Steuerung, Qualität- und Produktivität, Personaldiagnose, - auswahl und -entwicklung, Teamarbeit- und Teamentwicklung, Arbeitszeit, Be-/Entlohnung, Beurteilung, Organisationsmodelle, -diagnose, -entwicklung, Arbeitslosigkeit, Neue Arbeitsformen, Die Zukunft der Arbeit, Mobilität, Transport und Verkehr, Arbeit/Freizeit/Familie
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen in dem Modul: Grundlagen der Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie; Theorien, Konzepte und Studien aus dem organisationalen Arbeitsleben sowie deren kritische Interpretation; Analyse organisationaler Prozesse und deren Bedeutung und Auswirkung im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben; Übertragung der theoretischen Grundkenntnisse in Anwendungsbeispiele zur Intervention im Arbeits- und Organisationsleben; Recherche und Präsentation von wissenschaftlichen Erkenntnissen in schriftlicher und mündlicher Form vor wissenschaftlichen und organisationalen Gremien; Wechselwirkungen und Synergien aus Arbeitsgestaltung, Organisation, Freizeit, Mobilität, Familie und Gesundheit werden verdeutlicht.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	schriftliche Ausarbeitung mit Referat im Seminar.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	A) Klausur zu den Inhalten des Moduls (100%) bestehend aus einem Grundlagenteil und einem Anwendungsteil. Teilklausuren sind möglich. Beide Teilprüfungen sind zu bestehen. Mündliche Prüfungen sind in Ausnahmefällen möglich. Wiederholungsprüfungen können mündlich abgenommen werden. B) Alternativ zu Variante A) kann der Anwendungsteil durch eine Hausarbeit oder in Ausnahmen durch eine mündliche Prüfung ersetzt werden (50%). Der Grundlagenteil wird mittels Klausur oder in Ausnahmefällen mündlich geprüft (50%). Beide Teilprüfungen sind zu bestehen. Wiederholungsprüfungen können mündlich abgenommen werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Der zeitliche Umfang des Selbststudiums ist gegenüber dem analogen Modul im B.Sc. Psychologie um 30 Stunden erhöht. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an dem Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Empfohlene Literatur	k. A.

Modul **PsyN-WP4.2** Biologische und Klinische Psychologie	
Modulcode	PsyN-WP4.2
Modultitel (deutsch)	Biologische und Klinische Psychologie
Modultitel (englisch)	Biological and Clinical Psychology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. G Kovács, PD Dr. Norbert Krischke
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Es wird empfohlen, PsyN-P1 und PsyN-P2 vor PsyN-WP4.2 zu absolvieren
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Es wird empfohlen, PsyN-P1 und PsyN-P2 vor PsyN-WP4.2 zu absolvieren; die Inhalte der Vorlesung Biologische Psychologie sind notwendig für das Verständnis der Klinischen Psychologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: -
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 Vorlesungen (je 2 SWS): WS: Vorlesung Biologische Psychologie SS: Vorlesung Klinische Psychologie I
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 60 h 240 h
Inhalte	In der Vorlesung Biologische Psychologie werden neuro-biologische Grundlagen der Psychologie vermittelt. Dabei werden vorbereitend für die Vorlesungen in Klinischer Psychologie die Grundlagen der neuronalen Erregung, die funktionelle Anatomie des ZNS, der allgemeine Aktivitätszustand, Lernen und Gedächtnis, Wahrnehmung, Sprache, Stress und dessen Verbindung zu den unter-schiedlichen Systemen, Emotion und Motivation sowie neuropsychologische Themen behandelt. In der Vorlesung Klinische Psychologie werden die wichtigsten epidemiologischen, symptomatologischen, biologischen, psychologischen, soziologischen, diagnostischen und interventionellen Grundlagen der bedeutendsten klinisch-psychologischen Störungsbilder nach ICD10 bzw. DSM IV-R vorgestellt. In jedem Semester werden Anteile im Selbststudium erarbeitet. Dazu werden verschiedene Themen vorgegeben, aus denen mindestens eine definierte Anzahl zu bearbeiten ist. Diese Einheiten sind auch Gegenstand der Klausuren.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Prinzipien des Nervensystems und die wichtigsten biopsychosozialen Grundlagen der häufigsten psychischen Störungen. Sie sind in der Lage, Forschungsergebnisse in diesem Inhaltsbereich zu bewerten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	1 Klausur zu den Inhalten des Moduls (100%); Teilklausuren (je 50%) sind möglich. Eine nicht bestandene Teilmodulprüfung kann nicht durch eine andere ausgeglichen werden.
Empfohlene Literatur	k. A.

Modul **PsyN-WP4.3** Intervention und Evaluation	
Modulcode	PsyN-WP4.3
Modultitel (deutsch)	Intervention und Evaluation
Modultitel (englisch)	Intervention and Evaluation
Modul-Verantwortliche/r	Prof. A. Beelmann, Prof. G. Wilz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Maximale Teilnehmerzahl: 25
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Es wird empfohlen, PsyN-P1 und PsyN-P2 vor PsyN-WP4.3 zu absolvieren
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: -
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	2 Vorlesungen, 1 Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h
Inhalte	Die Vorlesung zur Psychologischen Intervention befasst sich mit verschiedenen Interventionsformen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Dabei werden sowohl die verschiedenen Interventionsansätze (Prävention, Beratung, Psychotherapie, Krisenintervention, Rehabilitation) mit ihren theoretischen Grundlagen vorgestellt als auch unterschiedliche Anwendungsbereiche hinsichtlich spezifischer Interventionskonzepte behandelt. Die Vorlesung Evaluation führt in die Grundlagen sozial-wissenschaftlicher Evaluationsforschung ein (Definition und Modelle der Evaluation; Fragestellungen und Konzepte der Evaluation; Methoden und Probleme der Evaluation sozialwissenschaftlicher Programme; Grundlegende Designs und systematische Validitätskonzepte; Spezielle Auswertungs- und Bewertungsverfahren; Einführung in die Meta-Evaluation/Meta-Analyse). Im Seminar werden exemplarisch spezifische Inhalte der Vorlesungen vertieft behandelt. Die Themen werden wechselnd angeboten. Beispiele wären Problemlösetraining und Stressbewältigung, soziales Kompetenztraining oder Interventionskonzepte bei Angehörigen von chronisch Kranken(Intervention) sowie Praxis der Evaluationsforschung oder Qualitätssicherung (Evaluation).

Lern- und Qualifikationsziele	Intervention: Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse zu verschiedenen psychologischen Interventionsformen erlernen, einen Einblick in wichtige Anwendungsbereiche psychologischer Praxistätigkeit bekommen und das dazu notwendige wissenschaftliche Grundwissen erwerben. Evaluation: Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Konzepte sozialwissenschaftlicher Evaluationsforschung erlernen. Sie sollen zugleich in die Lage versetzt werden, evaluative Fragestellungen in der Praxis auf Basis einer wissenschaftlichen Evaluationsmethodik zu bearbeiten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen, aktive Beteiligung am Seminar (Übernahme eines Referats oder ähnliches).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	1 Klausur zu den Inhalten der beiden Vorlesungen (100%); Teilklausuren sind möglich. Eine nicht bestandene Teilmodulprüfung kann nicht durch eine andere ausgeglichen werden. Jede Modulteilprüfung muss bestanden sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an dem Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Empfohlene Literatur	k. A.

Modul **PsyN-WP4.4** Pädagogische Psychologie	
Modulcode	PsyN-WP4.4
Modultitel (deutsch)	Pädagogische Psychologie
Modultitel (englisch)	Educational Psychology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. P. Noack
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Es wird empfohlen, PsyN-P1 und PsyN-P2 vor PsyN-WP4.4 zu absolvieren
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: -
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	132 B.A. Psychologie Ergänzungsfach: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 Vorlesungen (je 2 SWS), 1 Seminar (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	300 h 90 h 210 h
Inhalte	Die Vorlesungen führen in Gegenstand, Denkweisen und Untersuchungsstrategien des Fachs ein und geben einen Überblick zu theoretischen Überlegungen und empirischen Befunden aus den beiden zentralen Feldern Lernen in institutionellen Kontexten (mit einem besonderen Fokus auf Schule), Erziehung und Sozialisation in der Familie. Das Seminar dient der vertieften Auseinandersetzung mit einem ausgewählten Ausschnitt des Stoffs einer der Vorlesungen (Wahlmöglichkeit zwischen Parallelseminaren).
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen in dem Modul: Grundlagen der Pädagogischen Psychologie; Theorien, Konzepte und Studien zu Lehren und Lernen in institutionellen Kontexten und Sozialisation in interpersonalen, speziell familialen Beziehungen sowie deren kritische Interpretation; Übertragung der theoretischen und empirischen Grundkenntnisse auf das Handeln in Anwendungsfeldern; Recherche und Präsentation von wissenschaftlichen Erkenntnissen in schriftlicher und mündlicher Form.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme am Seminar, die in Abhängigkeit von dessen Gestaltung ein Referat, eine Sitzungsmoderation, eine Feldrecherche o.ä. einschließt.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	1 Klausur über die Inhalte des Moduls (100%) oder Gliederung in 2 Teilklausuren möglich (je 50%, jede Modulteilprüfung muss bestanden sein) Wiederholungsprüfung mündlich
Zusätzliche Informationen zum Modul	Der zeitliche Umfang des Selbststudiums ist gegenüber dem analogen Modul im B.Sc. Psychologie um 30 Stunden erhöht. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an dem Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Empfohlene Literatur	k. A.

Modul **FMI-IN0902** Masterarbeit Informatik	
Modulcode	FMI-IN0902
Modultitel (deutsch)	Masterarbeit Informatik
Modultitel (englisch)	Master thesis
Modul-Verantwortliche/r	Betreuer der Master-Arbeit entsprechend Prüfungsordnung §20(3)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	75 LP gemäß Regelstudienplan, vgl. Prüfungsordnung §18(2)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den M.Sc. Informatik Pflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik Pflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, …)	Abschlussarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	900 h 0 h 900 h
Inhalte	Der Inhalt, insbesondere die Beschreibung der zu lösenden Aufgabe, wird bei der Ausgabe des Themas festgelegt (vgl. Prüfungsordnung § 20 Abs. 3 + 4). Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann und die mit der Master-Arbeit verbundene Arbeitsbelastung des Studierenden 900 h nicht überschreitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit der Master-Arbeit sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein anspruchsvolles Problem selbstständig wissenschaftlich zu bearbeiten und wissenschaftlichen Standards entsprechend darzustellen. Sie haben Erfahrungen in der Entwicklung von Lösungsstrategien und in der Dokumentation ihres Vorgehens. Außerdem haben sie in einem speziellen Forschungsgebiet der Informatik/Bioinformatik/Computational and Data Science vertiefende praktische Erfahrungen gesammelt.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	schriftliche Ausarbeitung und Präsentation der Arbeit im Rahmen eines Kolloqiums

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

AVL....	Antrittsvorlesung
AG....	Arbeitsgemeinschaft
AM....	Aufbaumodul
AS....	Ausstellung
BM....	Basismodul
BzPS....	Begleitveranstaltung zum Praxissemester
B....	Beratung
Bes....	Besichtigung
KB....	Besprechung
Blo....	Blockierung
BV....	Blockveranstaltung
DV....	Diavortrag
EF....	Einführungsveranstaltung
ES....	Einschreibungen
EKK....	Examensklausurenkurs
EX....	Exkursion
Exp....	Experiment/Erhebung
FE....	Feier/Festveranstaltung
F....	Filmvorführung
GÜ....	Geländeübung
GK....	Grundkurs
HpS....	Hauptseminar
HS/B....	Hauptseminar/Blockveranstaltung
HS/Ü....	Hauptseminar/Übung
Inf....	Informationsveranstaltung
IHS/Ü....	Interdisziplinäres Hauptseminar/Übung
KS....	Klausur
PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs
Ku....	Kurs

Abkürzungen für Veranstaltungen

Lag....	Lagerung
LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs
M....	Modul
MV....	Musikveranstaltung
OS....	Oberseminar
OnLS....	Online-Seminar
OnV....	Online-Vorlesung
P....	Praktikum
PrS....	Praktikum/Seminar
PM....	Praxismodul
Pr....	Probe
PJ....	Projekt
PPD....	Propädeutikum
PS....	Proseminar
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
SI....	Sitzung
SoSch....	Sommerschule
SO....	Sonstiges
SV....	Sonstige Veranstaltung
SK....	Sprachkurs
TG....	Tagung
TT....	Teleteaching
TN....	Treffen
Tu....	Tutorium
T....	Tutorium
Ü....	Übung
Ü/B....	Übung/Blockveranstaltung
Ü....	Übungen
Ü/I....	Übung/Interdisziplinär
Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ve....	Versammlung
ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum
V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
Vor....	Vortrag
VT....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
Wo....	Workshop
WOS....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Other Abbrevations

Anm.....	Anmerkung
ASQ....	Allgemeine Schlüsselqualifikationen
AT....	Altes Testament
E....	Essay
FSQ....	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen
FSV....	Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
GK....	Grundkurs
IAW....	Institut für Altertumswissenschaften
LP....	Leistungspunkte
NT....	Neues Testament
SQ....	Schlüsselqualifikationen
SS....	Sommersemester
SWS....	Semesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester