



BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL

# Modulhandbuch

zu der Prüfungsordnung

NEU Mathematik mit dem  
Abschluss Master of Science

Stand: 23.4.2019

## Inhaltsverzeichnis

### *Allgemeine Mathematik*

#### *Reine Mathematik*

Ausgewählte Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie	7
Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis	8
Ausgewählte Kapitel der Komplexen Analysis	9
Ausgewählte Kapitel der Reinen Mathematik	10
Ausgewählte Kapitel der Topologie	11
Algebra 1	12
Algebra 2	13
Algebraische Geometrie 1	14
Algebraische Geometrie 2	15
Funktionalanalysis 1	16
Funktionalanalysis 2	17
Komplexe Analysis 1	18
Komplexe Analysis 2	19
Partielle Differentialgleichungen	20
Spezielle Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie	22
Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis	23
Spezielle Kapitel der Komplexen Analysis	24
Spezielle Kapitel der Reinen Mathematik	25
Spezielle Kapitel der Topologie	26
Stochastische Differentialgleichungen	27
Topologie 1	28
Topologie 2	29
Wahrscheinlichkeitstheorie	30

#### *Angewandte Mathematik*

Ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik	31
Ausgewählte Kapitel der angewandten Stochastik	32
Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis	33
Ausgewählte Kapitel der Optimierung und Approximation	34
Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms	35
Ausgewählte Kapitel der Stochastik	36
Parallel Algorithms	37
Discrete Methods for Numerical Computation	38
Computational Finance 1	39
Computational Finance 2	40

Funktionalanalysis 1	41
Funktionalanalysis 2	42
s Numerical Analysis and Simulation 1	43
s Numerical Analysis and Simulation 2	44
Partielle Differentialgleichungen	45
s Optimierung 1	47
s Optimierung 2	48
s Risikotheorie	49
s Spezielle Kapitel der Angewandten Mathematik	50
s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik	51
Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis	52
s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms	53
s Spezielle Kapitel der Optimierung und Approximation	54
s Spezielle Kapitel der Stochastik	55
Stochastische Differentialgleichungen	56
s Verifikationsnumerik	57
Wahrscheinlichkeitstheorie	58
<i>s Vertiefung Mathematik</i>	
Ausgewählte Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie	59
Ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik	60
Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms	61
Ausgewählte Kapitel der angewandten Stochastik	62
Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis	63
Ausgewählte Kapitel der Komplexen Analysis	64
Ausgewählte Kapitel der Optimierung und Approximation	65
Ausgewählte Kapitel der Reinen Mathematik	66
Ausgewählte Kapitel der Stochastik	67
Ausgewählte Kapitel der Topologie	68
Algebra 1	69
Algebra 2	70
Algebraische Geometrie 1	71
Algebraische Geometrie 2	72
Parallel Algorithms	73
Discrete Methods for Numerical Computation	74
Computational Finance 1	75
Computational Finance 2	76
Funktionalanalysis 1	77
Funktionalanalysis 2	78
Komplexe Analysis 1	79
Komplexe Analysis 2	80
s Numerical Analysis and Simulation 1	81
s Numerical Analysis and Simulation 2	82
s Optimierung 1	83
s Optimierung 2	84

Partielle Differentialgleichungen	85
s Risikotheorie	87
Spezielle Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie	88
s Spezielle Kapitel der Angewandten Mathematik	89
s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik	90
Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis	91
Spezielle Kapitel der Komplexen Analysis	92
s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms	93
s Spezielle Kapitel der Optimierung und Approximation	94
Spezielle Kapitel der Reinen Mathematik	95
s Spezielle Kapitel der Stochastik	96
Spezielle Kapitel der Topologie	97
Stochastische Differentialgleichungen	98
Topologie 1	99
Topologie 2	100
s Verifikationsnumerik	101
Wahrscheinlichkeitstheorie	102
s <i>Nebenfach</i>	
s <i>Informatik</i>	
Parallel Algorithms	103
Discrete Methods for Numerical Computation	104
Computational Finance 1	105
Computational Finance 2	106
s Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit	107
s Formale Methoden	108
s Numerical Analysis and Simulation 1	109
Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms	110
s Numerical Analysis and Simulation 2	111
s Einführung in Datenbanken	112
s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms	113
s Spezielle Kapitel zu Algorithmen und Datenstrukturen	114
s Spezielle Kapitel der Praktischen Informatik	115
s Verifikationsnumerik	116
s <i>Physik</i>	
s Kern- und Teilchenphysik	117
s Physik der kondensierten Materie	118
s Statistische Mechanik	119
s Vielteilchentheorien	121
s Kosmologie	122
s Exakt lösbare Vielteilchenmodelle	123
s Theoretische Festkörperphysik	124
Allgemeine Relativitätstheorie	125
s Statistische Feldtheorie	126
s Fortgeschrittene Quantenmechanik	127

s Quantenfeldtheorie in der Teilchenphysik	128
<i>s Philosophie</i>	
s Metaphysik und Metaphysikkritik	129
s Die Phänomenologie in der Gegenwartsphilosophie	130
s Phänomenologie, Epistemologie und Ontologie	131
s Phänomenologie, Metaphysik und Wissenschaftstheorie	133
s Philosophische Anthropologie und Kulturphilosophie zwischen Metaphysik und Phänomenologie	135
s Phänomenologie und Prinzipien der Ethik und der politischen Philosophie	137
<i>s Geschichte und Philosophie der Wissenschaften</i>	
s Einführung in die Technik- und Umweltgeschichte	139
s Einführung in die Wissenschaftsgeschichte	141
s Vertiefung Wissenschafts- oder Technikgeschichte	143
<i>s Wirtschaftswissenschaft</i>	
s Controlling	144
s Informationsmanagement	146
s Kapitalmarkttheorie und Portfoliomanagement	147
s Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung	148
s Supply Chain Management	149
s International Corporate Governance	150
Allgemeine Steuerlehre	152
s International Macroeconomics and Globalization	153
Advanced Microeconomics and Public Finance	155
Advanced OR-Methods in Operations Management	157
Applied Econometrics	158
<i>s Ingenieurwissenschaft</i>	
s Theoretische Elektrotechnik I	159
s Theoretische Elektrotechnik II	160
s Numerische Methoden des Computational Engineering	161
s Signale und Systeme	162
s Theoretische Nachrichtentechnik ET	163
s Kommunikationstechnik	164
s Regelungstechnik	165
s Regelungstheorie	166
s Optimierungsmethoden der Regelungstechnik	167
s Strukturoptimierung	168
s Topologieoptimierung	170
s Numerische Strömungsberechnung	172
s Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen	173
<i>s Wissenschaftliches Arbeiten</i>	
s Erstes Hauptseminar Mathematik	174
s Oberseminar Mathematik	175
<i>s Wissenschaftliches Arbeiten und Zusatzqualifikationen</i>	
s Betreutes Literaturstudium	176

---

s Grundzüge des Gründungsmanagements	177
s Zweites Hauptseminar Mathematik	179
s Industriepraktikum	180
s Industriepraktikum	181
s Informationstechnologie	182
s Modellierungsseminar Mathematik	184
s Praktikum	185
s Praktische Informatik	186
s Fremdsprachen	187
s Fremdsprachen	189
s Vermittlung und Unterricht	191
s <i>Masterarbeit mit Abschlusskolloquium</i>	
s Masterarbeit Mathematik	192

<b>AKapAlg</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Algebra bzw. Algebraische Geometrie erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Algebra bzw. der algebraischen Geometrie und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6823	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapAlg-a	Ausgewählte Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebra 2 bzw. Algebraische Geometrie 2.					
Inhalte:					
Ein fortgeschrittenes Thema aus der Algebra oder der algebraischen Geometrie wie z.B.:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Etale Kohomologie</li><li>- Rigid analytische Geometrie</li><li>- Darstellungstheorie endlicher Gruppen vom Lie-Typ</li></ul>					

<b>AKapFunkAna</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Funktionalanalysis erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Funktionalanalysis und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 13154	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapFunkAna-a	Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Funktionalanalysis 1 und Funktionalanalysis 2.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Zulässigkeit von Steuerungs- und Beobachtungsoperatoren</li><li>- Unendlichdimensionale Port-Hamiltonsche Systeme</li><li>- Blockoperatormatrizen</li><li>- Funktionalkalküle</li><li>- Rechtsinverse und Surjektivitätsprobleme, insbesondere für Partielle Differentialoperatoren und Faltungsoperatoren</li><li>- Anwendungen auf ein Teilgebiet der Reellen oder Komplexen Analysis</li><li>- Fréchetalgebren</li><li>- Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen</li><li>- harmonische Analysis in der Operatortheorie</li></ul>					



<b>AKapKompAna</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Komplexen Analysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Komplexe Analysis erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Komplexen Analysis und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6932	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapKompAna a	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Komplexe Analysis 1 und Komplexe Analysis 2.				
Inhalte: Ergänzende Themen zu geometrischen, analytischen und algebraischen Methoden der Komplexen Analysis, z.B. Funktionenalgebren, Bergman-Theorie, Ströme, Kählermannigfaltigkeiten, komplexe Differentialgeometrie, lokale Theorie analytischer Mengen				

<b>AKapRMath</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Reinen Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben breite Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der reinen Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen. Sie sind in der Lage von ihrer fachlichen Ausrichtung wesentlich unterschiedliche Themen zu verstehen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6832	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapRMath-a <b>Ausgewählte Kapitel der Reinen Mathematik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Inhalte: Eine Auswahl an Themen der reinen Mathematik.				

<b>AKapTop</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Topologie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Topologie erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Topologie und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig	<b>Empfohlenes FS:</b> 3		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6768	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapTop-a	Ausgewählte Kapitel der Topologie	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Topologie 1, für Teile der Vorlesung könnten Kenntnisse aus der Topologie 2 hilfreich sein.					
Inhalte:					
Weitere Themen aus:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Homotopietheorie</li><li>- verallgemeinerte Homologie- und Kohomologietheorien</li><li>- topologische und algebraische K-Theorie</li><li>- motivische Homotopietheorie</li></ul>					

Alg1	Algebra 1	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in ein Spezialgebiet der Algebra eingeführt. Sie beherrschen zentrale Begriffe und fortgeschrittene Methoden und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Algebra zu verstehen.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6877	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6913	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Alg1-a	Algebra 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Algebra aus dem Bachelor.					
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der Algebra, wie z.B.: - Darstellungstheorie - Lie-Theorie - Homologische Algebra - Zahlentheorie					

<b>Alg2</b>	<b>Algebra 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Algebra so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6830	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Alg2-a	<b>Algebra 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebra 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Eine Auswahl aus den Themen der Algebra: - Darstellungstheorie - Lie-Theorie - Homologische Algebra - Zahlentheorie					

<b>AlgGeo1</b>	<b>Algebraische Geometrie 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in ein Spezialgebiet der Algebraischen Geometrie eingeführt. Sie beherrschen zentrale Begriffe und fortgeschrittene Methoden und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Algebraischen Geometrie zu verstehen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6741	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 7048	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AlgGeo1-a	Algebraische Geometrie 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Kommutativer Algebra oder Algebraischer Geometrie aus dem Bachelor.					
Inhalte:					
Auswahl aus den Themen der Algebraischen Geometrie, wie z.B.:					
- Schemata					
- Invariantentheorie					
- Algebraische Gruppen					

<b>AlgGeo2</b>	<b>Algebraische Geometrie 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Algebraischen Geometrie so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6689	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	!! FEHLEINGABE!! - Es wurde keine Wiederholbarkeit definiert	!! FEHLEINGABE!! kein Bonus definiert

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AlgGeo2-a	<b>Algebraische Geometrie 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebraische Geometrie 1. Im Regelfall wird die Veranstaltung im Sommersemester angeboten. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Eine Auswahl aus den Themen der Algebraischen Geometrie, wie z.B.: - Schemata - Invariantentheorie - Algebraische Gruppen					

<b>FunkAna1</b>	<b>Funktionalanalysis 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Aspekten und Methoden der Spektraltheorie sowie der Banachalgebren oder mit anderen grundlegenden Gebieten der Funktionalanalysis vertraut und sie sind in der Lage, diese auf theoretische wie auf anwendungsbezogene Probleme anzuwenden.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 7037	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6894	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FunkAna1-a	Funktionalanalysis 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis.					
Inhalte:					
Eine Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Banachalgebren</li><li>- Spektralsätze für beschränkte und unbeschränkte Operatoren</li><li>- Spektraltheorie</li><li>- Funktionalkalküle</li><li>- Lokalkonvexe Räume und Distributionen</li><li>- Operatoralgebren</li></ul>					



<b>FunkAna2</b>	<b>Funktionalanalysis 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit einem Teilgebiet der Funktionalanalysis soweit vertraut, dass sie eine Masterthesis in diesem Gebiet verfassen können. Sie sind in der Lage besonders vertiefte Literatur vorlesungsbegleitend zu studieren.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6800	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6907	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FunkAna2-a	<b>Funktionalanalysis 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Funktionalanalysis 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B: - Stark stetige Halbgruppen und Evolutionsgleichungen - Systemtheorie unendlich dimensionaler Systeme - Frécheträume und ihre Dualitätstheorie - Funktionalanalytische Methoden bei partiellen Differentialgleichungen - Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen					

<b>KompAna1</b>	<b>Komplexe Analysis 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit Phänomenen aus der mehrdimensionalen Funktionentheorie, die im frappanten Gegensatz zu Standardresultaten aus der Funktionentheorie einer Veränderlichen stehen, bekannt gemacht. Sie lernen die zentralen Begriffe und Methoden dieser Theorie kennen und werden an Fragestellungen herangeführt, die Gegenstand moderner Forschung sind. Ferner sind sie im Stande, elementare Theorie auf einfache Probleme der Komplexen Analysis mehrerer Veränderlicher anzuwenden.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6852	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6930	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
KompAna1-a <b>Komplexe Analysis 1</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Einführung in die Funktionentheorie.				
Inhalte: Einführung in die Theorie der holomorphen Funktionen mehrerer Veränderlicher Holomorphiegebiete, Holomorphiekonvexität, Pseudokonvexität Subharmonische und plurisubharmonische Funktionen Leviform und Levi-Pseudokonvexität				

<b>KompAna2</b>	<b>Komplexe Analysis 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die wichtigen Grundlagen der Komplexen Analysis von mehreren Veränderlichen und haben darüber hinaus exemplarisch Kenntnisse in einer oder mehreren Teildisziplinen der Komplexen Analysis erworben. Sie haben unter Anleitung die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden in diesen Disziplinen kennen gelernt und beherrschen die nötigen Werkzeuge und Techniken, um eine Master-Thesis in der Komplexen Analysis zu schreiben.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6964	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
KompAna2-a	<b>Komplexe Analysis 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Komplexe Analysis 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Eine Auswahl aus den folgenden Schwerpunkten und Themen: Geometrische Methoden (Polynome und rationale Hüllen, Fast-komplexe und CR-Mannigfaltigkeiten, Pluripotentialtheorie und pluripolare Mengen, Holomorphiehüllen, Levi-flache Hyperflächen) Analytische Methoden (Komplexe Differentialformen, Dolbeault-Theorie, Hörmanders Theorie des <math>\bar{\partial}</math>-quers Operators, Lösung des Leviproblems, Abbildungstheorie, Geometrische und analytische Invarianten bei glatten pseudokonvexen Hyperflächen) Kohomologische Methoden (Komplexe Mannigfaltigkeiten, Vektorbündel und Garben, Kohomologietheorie, meromorphe Funktionen und Cousin-Verteilungen, Komplexe Differentialformen und Dolbeault-Theorie, Weierstrass-Theorie und kohärente Garben, Analytische Mengen und komplexe Räume, <math>q</math>-Konvexität und Steinsche Mannigfaltigkeiten, Projektive Mannigfaltigkeiten, Sigma-Prozess, positive und negative Bündel)</p>					

PDGI	Partielle Differentialgleichungen	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende kennen die grundlegenden analytischen bzw. numerischen Methoden um elliptische, parabolische und hyperbolische lineare und einfache nichtlineare partielle Differentialgleichungen qualitativ und quantitativ studieren zu können.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Es wird eine der beiden Komponenten studiert.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6866	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die MAP wird in den Komponenten a oder b erbracht.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6725	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
PDGI-a	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis.</p>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung geeigneter Funktionenräume (wie Sobolevräume, Distributionen)</li> <li>- Anwendung funktionalanalytischer Methoden auf Problemstellungen aus dem Bereich der linearen partiellen Differentialgleichungen, wie z.B. elliptische Randwertprobleme</li> <li>- Regularitätstheorie</li> <li>- Halbgruppen beschränkter Operatoren und ihre Anwendung auf Anfangs- oder Anfangs-Randwertprobleme hyperbolischer oder parabolischer Differentialgleichungen</li> <li>- Existenz von Elementarlösungen, globale Lösbarkeit, Regularität der Lösungen</li> <li>- Lösungstechniken nichtlinearer partieller Differentialgleichungen.</li> </ul>				

PDGI-b	<b>Numerical Analysis of Partial Differential Equations</b>	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PDE models in science, economics and engineering</li><li>- Classification and well-posedness of PDEs</li><li>- Elliptic problems</li><li>- Parabolic problems</li><li>- Hyperbolic problems</li><li>- Heterogeneous problems</li></ul>					

<b>SKapAlg</b>	<b>Spezielle Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Algebra bzw. Algebraische Geometrie erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Algebra oder der Algebraischen Geometrie und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 7019	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKapAlg-a	Spezielle Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebra 2 bzw. Algebraische Geometrie 2. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte:					
Ein fortgeschrittenes Thema aus der Algebra oder der algebraischen Geometrie wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Etale Kohomologie</li><li>- Rigid analytische Geometrie</li><li>- Darstellungstheorie endlicher Gruppen vom Lie-Typ</li></ul>					

<b>SKapFunkAna</b>	<b>Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele:  Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Funktionalanalysis erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Funktionalanalysis und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 13284	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapFunkAna-a	<b>Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis a</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:  Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Funktionalanalysis 1 und Funktionalanalysis 2. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B.: - Zulässigkeit von Steuerungs- und Beobachtungsoperatoren - Unendlichdimensionale Systemtheorie - Blockoperatormatrizen - Funktionalkalküle - Rechtsinverse und Surjektivitätsprobleme, insbesondere für Partielle Differentialoperatoren und Faltungsoperatoren - Anwendungen auf ein Teilgebiet der Reellen oder Komplexen Analysis - Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen - harmonische Analysis in der Operatortheorie					

<b>SKapKompAna</b>	<b>Spezielle Kapitel der Komplexen Analysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Komplexe Analysis erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Komplexen Analysis und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6826	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKapKompAna a	Spezielle Kapitel der Komplexen Analysis	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Komplexe Analysis 1 und Komplexe Analysis 2. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Ergänzende Themen zu geometrischen, analytischen und algebraischen Methoden der Komplexen Analysis, z.B. Funktionenalgebren, Bergman-Theorie, Ströme, Kählermannigfaltigkeiten, komplexe Differentialgeometrie, lokale Theorie analytischer Mengen					



<b>SKapRMath</b>	<b>Spezielle Kapitel der Reinen Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der reinen Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig	<b>Empfohlenes FS:</b> 3		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6841	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapRMath-a <b>Spezielle Kapitel der Reinen Mathematik</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.				
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der Reinen Mathematik, wie z.B. mathematische Logik usw.				

<b>SKapTop</b>	<b>Spezielle Kapitel der Topologie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Topologie erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Topologie und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 7029	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapTop-a	<b>Spezielle Kapitel der Topologie</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Topologie 1, für Teile der Vorlesung könnten Kenntnisse aus Topologie 2 hilfreich sein. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Weitere Themen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Homotopietheorie</li> <li>- verallgemeinerte Homologie- und Kohomologietheorien</li> <li>- topologische und algebraische K-Theorie</li> <li>- motivische Homotopietheorie</li> </ul>					

StochDGI	Stochastische Differentialgleichungen	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen Eigenschaften von Martingalen, die Definition einer strengen Lösung einer reell-wertigen stochastischen Differentialgleichung (SDG) mit Lévy und Gauß'schem Rauschen und können einfache lineare SDG anwenden.				
<b>Allgemeine Bemerkungen:</b> In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<b>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</b> Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6934	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6738	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
StochDGI-a	<b>Einführung in die stochastischen Differentialgleichungen</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<b>Bemerkungen:</b> Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie.					
<b>Inhalte:</b> Stochastische Prozesse auf filtrierten Wahrscheinlichkeitsräumen werden eingeführt. - Chaotisches Verhalten, Rauschverhalten in angewandten Problemen wird beobachtet (Bachelier und Einstein im 19. Jh.) und somit Lévy-Prozesse, insbesondere die Brownsche Bewegung eingeführt, definiert und untersucht. - Durch die Beobachtung, dass die meisten Lévy-Prozesse, insbesondere die Brownsche Bewegung, Pfade mit unendlicher Variation haben, wird die Notwendigkeit erkannt, das kolorierte Rauschen durch ein Ito-Integral einzuführen. - Das Ito-Integral wird durch Isometrie (nach der Theorie von K. Ito) für Lévy-Prozesse (insbesondere Brownsche Bewegung) definiert und somit die Definition einer strengen Lösung einer stochastischen Differentialgleichung eingeführt. - Die Ito-Formel wird eingeführt und einfache Stochastische Differentialgleichungen (z.B. lineare) anwendungsbezogen untersucht.					

Top1	Topologie 1	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in aktuelle Gebiete der Topologie eingeführt. Sie beherrschen zentrale Methoden und Begriffe und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Topologie zu verstehen.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6706	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6693	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Top1-a	Topologie 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die Einführung in die Topologie aus dem Bachelor. Für Teile der Vorlesung können Kenntnisse aus „Einführung in die Algebra“ und „Kommutative Algebra“ hilfreich sein.					
Inhalte: - Homologie- und Kohomologie-Theorie mit Anwendungen - simpliziale Mengen - Grundzüge der homologischen Algebra					

<b>Top2</b>	<b>Topologie 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Topologie so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6747	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Top2-a	<b>Topologie 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Topologie 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Themen aus: - Homotopietheorie - verallgemeinerte Homologie- und Kohomologietheorien, - topologische und algebraische K-Theorie - motivische Homotopietheorie.					

WaTh	Wahrscheinlichkeitstheorie	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende haben vertiefte Kenntnisse von diskreten und nicht diskreten Zufallsvariablen und deren unterschiedlichen Konvergenzen (fast sicher, in Wahrscheinlichkeit, in Verteilung, in <math>L_p</math>-Norm). Sie kennen den Beweis des zentralen Grenzwertsatzes durch die Fourier-Transformation. Sie haben auch Produkt- und Wahrscheinlichkeitsräume untersucht.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6921	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6840	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WaTh-a	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Einführung Stochastik und Maß- und Integrationstheorie aus dem Bachelor. Analysis I und II, Grundlagen aus der Linearen Algebra aus dem Bachelor.</p>				
<p>Inhalte:</p> <p>Die Studierenden kennen die 1-1 Zuordnung von Verteilungen und Verteilungsfunktionen und durch diese für die Anwendungen wichtige Zufallsvariablen und deren Eigenschaften. Die Studierende lernen die unterschiedlichen Konvergenzen von Folgen von Zufallsvariablen (in <math>L_p</math>, in Wahrscheinlichkeit, fast sicher, in Verteilung) auf Probleme der Modellierung und Annäherungsverfahren anzuwenden. In diesem Zusammenhang haben sie auch gelernt, die Technik der Fourier-Transformation von Zufallsvariablen und Konvolutionen von Verteilungen auf Summenfolgen unabhängiger Zufallsvariablen anzuwenden. Der zentrale Grenzwertsatz wird durch die Fouriertransformierte bewiesen.</p>				

<b>AKapAMath</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben breite Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der angewandten Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen. Sie sind in der Lage von ihrer fachlichen Ausrichtung wesentlich unterschiedliche Themen zu verstehen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6701	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapAMath-a <b>Ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Inhalte: Eine Auswahl an Themen der angewandten Mathematik.				

<b>AKapAStoch</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der angewandten Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Angewandte Stochastik oder Maschinelles Lernen erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Angewandten Stochastik (z.B. Geostatistik) und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6864	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	!! FEHLEINGABE!! - Es wurde keine Wiederholbarkeit definiert	!! FEHLEINGABE!! kein Bonus definiert

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapAStoch-a	<b>Ausgewählte Kapitel der angewandten Stochastik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Ein Teil des Selbststudiums kann als Programmierauftrag vergeben werden.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Eine Auswahl aus Themen der angewandten Stochastik, wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorie der Gaußschen Zufallsfelder, Bedingte Verteilungen, Geostatistische Schätzverfahren (Kriging), DACE</li> <li>- Neuronale Netze, Trainingsmethoden, Convolutional Neural Networks, Konzept Lernen, Auto Encoder</li> <li>- Verfahren des nicht überwachten Lernens, nicht parametrische Dichteschätzung, Latente Variablen Modelle</li> <li>- Fortgeschrittene Verfahren der Survival Analysis mit Anwendungen</li> </ul> <p>Die Vorlesung wird durch rechnergestützte Beispiele begleitet.</p>					



<b>AKapFunkAna</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Funktionalanalysis erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Funktionalanalysis und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 13154	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapFunkAna-a	Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Funktionalanalysis 1 und Funktionalanalysis 2.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Zulässigkeit von Steuerungs- und Beobachtungsoperatoren</li><li>- Unendlichdimensionale Port-Hamiltonsche Systeme</li><li>- Blockoperatormatrizen</li><li>- Funktionalkalküle</li><li>- Rechtsinverse und Surjektivitätsprobleme, insbesondere für Partielle Differentialoperatoren und Faltungsoperatoren</li><li>- Anwendungen auf ein Teilgebiet der Reellen oder Komplexen Analysis</li><li>- Fréchetalgebren</li><li>- Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen</li><li>- harmonische Analysis in der Operatortheorie</li></ul>					

<b>AKapOpt</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Optimierung und Approximation</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Optimierung und Approximation erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Optimierung und Approximation und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6956	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapOpt-a	<b>Ausgewählte Kapitel der Optimierung und Approximation</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung und/oder Numerik auf Bachelor-Level.					
Inhalte: - Themen aus Spezialgebieten der Optimierung und Approximation, wie z.B. innere Punkte Methoden - aktuelle Forschungsthemen - Anwendungen in der Wirtschaftsmathematik					

<b>AKapNAaA</b>	<b>Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with complex simulation algorithms in applications from industry and economy. They have a thorough understanding of the methods, are able to analyze and classify them, to apply them properly in the respective context and to develop them further, based on additional references.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English. The lecture may take place in the winter or summer term.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6939	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapNAaA-a	<b>Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical Analysis and Simulation 1 or 2</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Numerical Analysis and Simulation of an advanced topic (e.g., Vehicle Systems Dynamics, Chip Design, Life Sciences, Computational Finance) or advanced techniques (e.g., Iterative Methods and Preconditioning, Automatic Differentiation, Multigrid Schemes, Inverse Problems, Applied Functional Analysis).</p>					

<b>AKapStoch</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Stochastik erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Stochastik und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig	<b>Empfohlenes FS:</b> 3		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 11952	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapStoch-a	Ausgewählte Kapitel der Stochastik	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse in Stochastik auf Bachelor–Level und Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie im Master. Ggf. wird mindestens ein Monat im voraus angekündigt, dass die Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie im Master als Voraussetzung ausfallen kann.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Themen aus Spezialgebieten der Stochastik werden untersucht.</li><li>- Insbesondere können auch Mathematische Modelle in Anwendungsbereiche, wie z.B. mathematische Physik, Soziologie, Biologie, Finanzmathematik oder anderer Art präsentiert werden, und zu einer Modelllösung hingeführt werden.</li><li>- Die Modellierung erfolgt an Hand der Einführung mathematischer Methoden aus der Theorie der Zufallsprozesse, und/oder stochastischen Differentialgleichungen und entsprechender Kolmogorov-Gleichungen, und/oder interagierender Teilchensysteme. Insbesondere können Skalenlimes als effektive Modelllösungen vorgestellt werden.</li><li>- Ein mathematisch-historischer Bezug zu den untersuchten Modellen kann ggf. Teil des Selbststudiums sein.</li></ul>					

<b>Algo1</b>	<b>Parallel Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students know the special algorithmic demands in High Performance Computing. They are able to design parallel algorithms and to analyze them, in particular with respect to efficiency.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 6681	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6796	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Algo1-a	<b>Parallel Algorithms</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Basic knowledge of numerical mathematics and fundamental algorithms.					
Inhalte: Parallel architectures and parallel programming models, speedup, efficiency, scalability, linear systems of equations, sparse matrices and graphs, partitioning methods, iterative methods, coloring schemes, incomplete factorizations, domain decomposition and Schwarz iterative methods.					

<b>Algo2</b>	<b>Discrete Methods for Numerical Computation</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with graph theoretic concepts and methods and are able to apply these to problems in Scientific Computing, e.g. for grid partitioning or in algorithms for factorizing sparse matrices.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English. In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 11910	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 11911	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Algo2-a	<b>Discrete Methods for Numerical Computation</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Numerical methods and basic knowledge of data structures from a Bachelors' programme.					
Inhalte: Theory and use of discrete structures (graphs) in numerical computation, for example data structures for sparse matrices, symmetric permutations, connected components, minimum degree, dissection, stability for nonsymmetric factorizations, strong components, transversals and digraphs, bipartite graphs, Markowitz methods, symmetric and nonsymmetric elimination trees, graph partitionings, minimal cuts, advanced topics.					

<b>CompFi1</b>	<b>Computational Finance 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with basic concepts in Computational Finance. They have learnt how to model in finance, develop and use simulation tools and judge their efficiency and practicability in front offices.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 6925	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6979	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
CompFi1-a	<b>Computational Finance 1</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Numerical analysis at bachelor level.					
Inhalte: E.g. modelling of financial markets, Black-Scholes model, stochastic differential equations					

CompFi2	Computational Finance 2	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with basic concepts numerical methods applied in Computational Finance. They are able to solve numerically partial differential equations arising in finance, and can interpret the numerical results.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6743	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6753	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CompFi2-a	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical analysis at bachelor level.</p>				
<p>Inhalte:</p> <p>E.g. finite difference methods, finite element methods, partial differential equations arising in finance, numerical solution of initial boundary value problems</p>				



<b>FunkAna1</b>	<b>Funktionalanalysis 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Aspekten und Methoden der Spektraltheorie sowie der Banachalgebren oder mit anderen grundlegenden Gebieten der Funktionalanalysis vertraut und sie sind in der Lage, diese auf theoretische wie auf anwendungsbezogene Probleme anzuwenden.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 7037	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6894	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FunkAna1-a	Funktionalanalysis 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis.					
Inhalte:					
Eine Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Banachalgebren</li><li>- Spektralsätze für beschränkte und unbeschränkte Operatoren</li><li>- Spektraltheorie</li><li>- Funktionalkalküle</li><li>- Lokalkonvexe Räume und Distributionen</li><li>- Operatoralgebren</li></ul>					

<b>FunkAna2</b>	<b>Funktionalanalysis 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit einem Teilgebiet der Funktionalanalysis soweit vertraut, dass sie eine Masterthesis in diesem Gebiet verfassen können. Sie sind in der Lage besonders vertiefte Literatur vorlesungsbegleitend zu studieren.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6800	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6907	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FunkAna2-a	<b>Funktionalanalysis 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Funktionalanalysis 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B: - Stark stetige Halbgruppen und Evolutionsgleichungen - Systemtheorie unendlich dimensionaler Systeme - Frécheträume und ihre Dualitätstheorie - Funktionalanalytische Methoden bei partiellen Differentialgleichungen - Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen					

<b>NumAna1</b>	<b>s Numerical Analysis and Simulation 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of ordinary differential equations. They are able to analyze and classify such algorithms, to apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 25018	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25019	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
NumAna1-a	<b>s Numerical Analysis and Simulation for ODEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Recommended prerequisite is Numerical mathematics from a Bachelor's programme; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science.					
Inhalte: ODE models in science, economics and engineering Short synopsis on theory of ODEs One-step and extrapolation methods Multi-step methods Numerical methods for stiff systems Application-oriented models and schemes (e.g., DAEs and geometric integration)					

<b>NumAna2</b>	<b>s Numerical Analysis and Simulation 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of partial differential equations and are able to analyze and classify them, apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 25022	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25023	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
NumAna2-a	<b>s Numerical Analysis and Simulation for PDEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Recommended prerequisite is Numerical analysis at Bachelor level; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science; Numerical Analysis and Simulation for ODEs.					
Inhalte: PDE models in science, economics and engineering Classification and well-posedness of PDEs Elliptic problems Parabolic problems Hyperbolic problems Heterogeneous problems					

PDGI	Partielle Differentialgleichungen	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende kennen die grundlegenden analytischen bzw. numerischen Methoden um elliptische, parabolische und hyperbolische lineare und einfache nichtlineare partielle Differentialgleichungen qualitativ und quantitativ studieren zu können.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Es wird eine der beiden Komponenten studiert.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6866	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die MAP wird in den Komponenten a oder b erbracht.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6725	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
PDGI-a	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis.</p>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung geeigneter Funktionenräume (wie Sobolevräume, Distributionen)</li> <li>- Anwendung funktionalanalytischer Methoden auf Problemstellungen aus dem Bereich der linearen partiellen Differentialgleichungen, wie z.B. elliptische Randwertprobleme</li> <li>- Regularitätstheorie</li> <li>- Halbgruppen beschränkter Operatoren und ihre Anwendung auf Anfangs- oder Anfangs-Randwertprobleme hyperbolischer oder parabolischer Differentialgleichungen</li> <li>- Existenz von Elementarlösungen, globale Lösbarkeit, Regularität der Lösungen</li> <li>- Lösungstechniken nichtlinearer partieller Differentialgleichungen.</li> </ul>				

PDGI-b	<b>Numerical Analysis of Partial Differential Equations</b>	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PDE models in science, economics and engineering</li><li>- Classification and well-posedness of PDEs</li><li>- Elliptic problems</li><li>- Parabolic problems</li><li>- Hyperbolic problems</li><li>- Heterogeneous problems</li></ul>					

<b>Opt1</b>	<b>s Optimierung 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse in der Theorie kontinuierlicher und/oder diskreter Optimierungsaufgaben erworben. Sie kennen die wichtigsten numerischen Verfahren und sind in der Lage, sich aktuelle Forschungsergebnisse aus diesem Gebiet zu erarbeiten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25026	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Opt1-a	<b>s Grundlegende Methoden und Techniken der Optimierung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung auf Bachelor-Level.					
Inhalte: Aktuelle Ergebnisse aus der kontinuierlichen und/ oder der diskreten Optimierung, wie z.B.: - Nichtlineare Optimierung: Anwendungen; Optimalitätsbedingungen; Konvergenztheorie; unrestringierte Optimierung, Quadratische Optimierung, verschiedene Verfahren der restringierten Optimierung - Ganzzahlige Optimierung: Anwendungen und Motivation; Grundlagen; Verbindung zur linearen Optimierung; ganzzahlige Polyeder; Polyedertheorie; Schnittebenenverfahren; Relaxierung und Dualität; partielle Enumeration; dynamische Programmierung; Branch-and-Bound und Branch-and-Cut					

<b>Opt2</b>	<b>s Optimierung 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden Haben weitreichende Kenntnisse in einem aktuellen Spezialgebiet der Optimierung und Approximation erworben. Sie sind in der Lage, die Verfahren zu implementieren und in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit numerisch zu testen. Sie sind in der Lage vertiefte Literatur selbständig zu studieren.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25029	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Opt2-a	<b>s Methoden und Techniken wichtiger Teilgebiete der Optimierung</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung auf Bachelor-Level.</p> <p>Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Aktuelle Spezialgebiete der Optimierung und Approximation wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multikriterielle Optimierung: Anwendungen; Optimalitätskonzepte; Skalarisierungsverfahren und ihre Eigenschaften; multikriterielle lineare Optimierung; multikriterielle diskrete Optimierung; Ausblick</li> <li>- Standortoptimierung: Anwendungen; kontinuierliche 1-Standortprobleme; kontinuierliche Mehrstandortprobleme; Diskrete und Netzwerkstandortprobleme; Ausblick</li> <li>- Approximationstheorie: Existenz, Eindeutigkeit, Charakterisierung Bestapproximation in normierten, linearen Räumen; Bestapproximation durch trigonometrische und algebraische Polynome; verschiedene Methoden der Approximation</li> </ul>					



RiTh	s Risikotheorie	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende haben sich ein Methodenspektrum angeeignet, das ihnen erlaubt Risiken in Prozessen zu modellieren und zu analysieren. Sie kennen Eigenschaften der Risikomaße und haben Verteilungen besprochen, welche zur Modellierungen von Risiken sich eignen (fat tails). Sie haben durch die Theorie von Copulas gelernt systemische Risiken zu untersuchen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25032	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25033	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
RiTh-a	s Risikotheorie	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Darstellung von Risiken: individuelle und kollektive Modelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wert von Risiken und Konfidenzintervalle werden definiert.</li> <li>- Unterschiedliche Verteilungen, insbesondere mit „fat tails“, werden eingeführt.</li> <li>- Unterschiedliche Risikokennzahlen und ihre Eigenschaften werden untersucht (Value at Risk, Tail Value at Risk, Conditional Value at Risk).</li> <li>- Copulas werden definiert und deren Eigenschaften untersucht.</li> <li>- Vergleich von Risiken und Systemisches Risiko werden untersucht.</li> <li>- Zahlprozesse, Poisson-Prozesse und Risikoprozesse mit deren Komponenten werden eingeführt, Ruinwahrscheinlichkeiten untersucht.</li> </ul>					

<b>SKapAMath</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der angewandten Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25036	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapAMath-a <b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.				
Inhalte: Eine Auswahl an Themen der angewandten Mathematik.				

<b>SKapAStoch</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte der Mathematische Statistik und ihre Anwendung auf angewandte Fragestellungen der Datenanalyse. Die Studierenden können Datenanalysen mit multivariaten nichtlinearen statistische Modellen am Computer durchführen und verstehen deren Bezug zur Theorie.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25039	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25040	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapAStoch-a <b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik</b>	PF	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: - Maximum Likelihood (ML) Prinzip - asymptotische Theorie der ML-Schätzung - Effizienz und Suffizienz - Schätzung in der Exponentiellen Familie - Verallgemeinerte Lineare Modelle - Klassifikationsprobleme - fortgeschrittene Themen, z.B. Gaußsche Prozesse und Kriging				
SKapAStoch-b <b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik</b>	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: - Rechenübungen zur Maximum Likelihood Theorie - Einführung in und Übung mit Statistischer Software, z.B. R.				

<b>SKapFunkAna</b>	<b>Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele:  Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Funktionalanalysis erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Funktionalanalysis und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 13284	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapFunkAna-a	<b>Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis a</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:  Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Funktionalanalysis 1 und Funktionalanalysis 2. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B.: - Zulässigkeit von Steuerungs- und Beobachtungsoperatoren - Unendlichdimensionale Systemtheorie - Blockoperatormatrizen - Funktionalkalküle - Rechtsinverse und Surjektivitätsprobleme, insbesondere für Partielle Differentialoperatoren und Faltungsoperatoren - Anwendungen auf ein Teilgebiet der Reellen oder Komplexen Analysis - Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen - harmonische Analysis in der Operatortheorie					

<b>SKapNAaA</b>	<b>s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with complex simulation algorithms in applications from industry and economy. They have a thorough understanding of the methods, are able to analyze and classify them, to apply them properly in the respective context and to develop them further, based on additional references.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English. The lecture may take place in the winter or summer term.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25044	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapNAaA-a	<b>s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical Analysis and Simulation 1 or 2. Part of the self study may be replaced with an Exercise.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Numerical Analysis and Simulation of an advanced topic (e.g., Vehicle Systems Dynamics, Chip Design, Life Sciences, Computational Finance) or advanced techniques (e.g., Iterative Methods and Preconditioning, Automatic Differentiation, Multigrid Schemes, Inverse Problems, Applied Functional Analysis).</p>					

<b>SKapOpt</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Optimierung und Approximation</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Optimierung und Approximation erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Optimierung und Approximation und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25047	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKapOpt-a	s Spezielle Kapitel der Optimierung und Approximation	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung und/oder Numerik auf Bachelor-Level. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Themen aus Spezialgebieten der Optimierung und Approximation, wie z.B. semidefinite Optimierung, Spielthorie</li><li>- aktuelle Forschungsthemen</li><li>- Anwendungen in der Wirtschaftsmathematik</li></ul>					

<b>SKapStoch</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele:  Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Stochastik erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Stochastik und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25050	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25051	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>		unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKapStoch-a	s Spezielle Kapitel der Stochastik	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:					
<p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Stochastik auf Bachelor-Level und die Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie im Master.</p> <p>Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
Inhalte:					
<p>Themen aus Spezialgebieten der Stochastik werden untersucht.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Insbesondere können auch Mathematische Modelle in Anwendungsbereiche, wie z.B. mathematische Physik, Soziologie, Biologie, Finanzmathematik oder anderer Art präsentiert werden, und zu einer Modelllösung hingeführt werden.</li><li>- Die Modellierung erfolgt an Hand der Einführung mathematischer Methoden aus der Theorie der Zufallsprozesse, und/oder stochastischen Differentialgleichungen und entsprechender Kolmogorov-Gleichungen, und/oder interagierender Teilchensysteme. Insbesondere können Skalenlimites als effektive Modelllösungen vorgestellt werden.</li><li>- Ein mathematisch-historischer Bezug zu den untersuchten Modellen kann ggf. Teil des Selbststudiums sein.</li></ul>					

StochDGI	Stochastische Differentialgleichungen	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden kennen Eigenschaften von Martingalen, die Definition einer strengen Lösung einer reell-wertigen stochastischen Differentialgleichung (SDG) mit Lévy und Gauß'schem Rauschen und können einfache lineare SDG anwenden.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6934	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6738	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
StochDGI-a	Einführung in die stochastischen Differentialgleichungen	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Stochastische Prozesse auf filtrierten Wahrscheinlichkeitsräumen werden eingeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaotisches Verhalten, Rauschverhalten in angewandten Problemen wird beobachtet (Bachelier und Einstein im 19. Jh.) und somit Lévy-Prozesse, insbesondere die Brownsche Bewegung eingeführt, definiert und untersucht.</li> <li>- Durch die Beobachtung, dass die meisten Lévy-Prozesse, insbesondere die Brownsche Bewegung, Pfade mit unendlicher Variation haben, wird die Notwendigkeit erkannt, das kolorierte Rauschen durch ein Ito-Integral einzuführen.</li> <li>- Das Ito-Integral wird durch Isometrie (nach der Theorie von K. Ito) für Lévy-Prozesse (insbesondere Brownsche Bewegung) definiert und somit die Definition einer strengen Lösung einer stochastischen Differentialgleichung eingeführt.</li> <li>- Die Ito-Formel wird eingeführt und einfache Stochastische Differentialgleichungen (z.B. lineare) anwendungsbezogen untersucht.</li> </ul>					



VerNum	s Verifikationsnumerik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden kennen die Tücken von mit dem Rechner erzielten numerischen Ergebnissen (ungenauere Ergebnisse, falsche Ergebnisse, Vortäuschung von Lösungen ...). Ihnen sind selbstverifizierende numerische Verfahren vertraut, mit denen zum Beispiel lineare und nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsprobleme sicher durch Berechnung von verifizierten Schranken gelöst werden können. Sie haben Erfahrung mit dem Aufbau, der Entwicklung und dem Einsatz entsprechender Softwarewerkzeuge.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25054	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25055	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
VerNum-a	s Verifikationsnumerik	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in der numerischen Mathematik aus Bachelor.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Beispielsammlung „numerische Katastrophen“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengendarithmetik, Intervallarithmetik, Containment-Berechnungen, Maschinenintervallarithmetik, verifizierte Ausdrucksauswertung, Intervallrechnung im Komplexen, Rechteckarithmetik, Kreisscheibenarithmetik</li> <li>- Nullstellenverfahren mit Verifikation, Automatische Differentiation, Taylorarithmetik, verifizierte Integration, Verifikation bei nichtlinearen Gleichungen, Intervall-Newton-Verfahren</li> <li>- selbstverifizierende Optimierungsverfahren, Intervall-Gauß-verfahren, Krawczyk-Operator, Hansen-Sengupta-Operator</li> <li>- Methoden für schwachbesetzte positiv definite Gleichungssysteme, parameterabhängige Gleichungssysteme, Verifikation bei funktionalen Problemen (z.B. bei Anfangswertproblemen, Integralgleichungen)</li> </ul>					

WaTh	Wahrscheinlichkeitstheorie	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende haben vertiefte Kenntnisse von diskreten und nicht diskreten Zufallsvariablen und deren unterschiedlichen Konvergenzen (fast sicher, in Wahrscheinlichkeit, in Verteilung, in <math>L_p</math>-Norm). Sie kennen den Beweis des zentralen Grenzwertsatzes durch die Fourier-Transformation. Sie haben auch Produkt- und Wahrscheinlichkeitsräume untersucht.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6921	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6840	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WaTh-a	Wahrscheinlichkeitstheorie	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Einführung Stochastik und Maß- und Integrationstheorie aus dem Bachelor. Analysis I und II, Grundlagen aus der Linearen Algebra aus dem Bachelor.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Die Studierenden kennen die 1-1 Zuordnung von Verteilungen und Verteilungsfunktionen und durch diese für die Anwendungen wichtige Zufallsvariablen und deren Eigenschaften. Die Studierende lernen die unterschiedlichen Konvergenzen von Folgen von Zufallsvariablen (in <math>L_p</math>, in Wahrscheinlichkeit, fast sicher, in Verteilung) auf Probleme der Modellierung und Annäherungsverfahren anzuwenden. In diesem Zusammenhang haben sie auch gelernt, die Technik der Fourier-Transformation von Zufallsvariablen und Konvolutionen von Verteilungen auf Summenfolgen unabhängiger Zufallsvariablen anzuwenden. Der zentrale Grenzwertsatz wird durch die Fouriertransformierte bewiesen.</p>					

<b>AKapAlg</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Algebra bzw. Algebraische Geometrie erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Algebra bzw. der algebraischen Geometrie und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6823	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapAlg-a	Ausgewählte Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebra 2 bzw. Algebraische Geometrie 2.					
Inhalte:					
Ein fortgeschrittenes Thema aus der Algebra oder der algebraischen Geometrie wie z.B.:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Etale Kohomologie</li><li>- Rigid analytische Geometrie</li><li>- Darstellungstheorie endlicher Gruppen vom Lie-Typ</li></ul>					

<b>AKapAMath</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben breite Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der angewandten Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen. Sie sind in der Lage von ihrer fachlichen Ausrichtung wesentlich unterschiedliche Themen zu verstehen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6701	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapAMath-a <b>Ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Inhalte: Eine Auswahl an Themen der angewandten Mathematik.				

<b>AKapNAaA</b>	<b>Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with complex simulation algorithms in applications from industry and economy. They have a thorough understanding of the methods, are able to analyze and classify them, to apply them properly in the respective context and to develop them further, based on additional references.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English. The lecture may take place in the winter or summer term.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6939	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapNAaA-a	<b>Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical Analysis and Simulation 1 or 2</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Numerical Analysis and Simulation of an advanced topic (e.g., Vehicle Systems Dynamics, Chip Design, Life Sciences, Computational Finance) or advanced techniques (e.g., Iterative Methods and Preconditioning, Automatic Differentiation, Multigrid Schemes, Inverse Problems, Applied Functional Analysis).</p>					

<b>AKapAStoch</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der angewandten Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Angewandte Stochastik oder Maschinelles Lernen erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Angewandten Stochastik (z.B. Geostatistik) und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6864	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	!! FEHLEINGABE!! - Es wurde keine Wiederholbarkeit definiert	!! FEHLEINGABE!! kein Bonus definiert

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapAStoch-a	<b>Ausgewählte Kapitel der angewandten Stochastik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen: Ein Teil des Selbststudiums kann als Programmierauftrag vergeben werden.					
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der angewandten Stochastik, wie z.B.: - Theorie der Gaußschen Zufallsfelder, Bedingte Verteilungen, Geostatistische Schätzverfahren (Kriging), DACE - Neuronale Netze, Trainingsmethoden, Convolutional Neural Networks, Konzept Lernen, Auto Encoder - Verfahren des nicht überwachten Lernens, nicht parametrische Dichteschätzung, Latente Variablen Modelle - Fortgeschrittene Verfahren der Survival Analysis mit Anwendungen Die Vorlesung wird durch rechnergestützte Beispiele begleitet.					

<b>AKapFunkAna</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Funktionalanalysis erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Funktionalanalysis und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 13154	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapFunkAna-a	Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Funktionalanalysis 1 und Funktionalanalysis 2.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Zulässigkeit von Steuerungs- und Beobachtungsoperatoren</li><li>- Unendlichdimensionale Port-Hamiltonsche Systeme</li><li>- Blockoperatormatrizen</li><li>- Funktionalkalküle</li><li>- Rechtsinverse und Surjektivitätsprobleme, insbesondere für Partielle Differentialoperatoren und Faltungsoperatoren</li><li>- Anwendungen auf ein Teilgebiet der Reellen oder Komplexen Analysis</li><li>- Fréchetalgebren</li><li>- Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen</li><li>- harmonische Analysis in der Operatortheorie</li></ul>					

<b>AKapKompAna</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Komplexen Analysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Komplexe Analysis erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Komplexen Analysis und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6932	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapKompAna a	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Komplexe Analysis 1 und Komplexe Analysis 2.				
Inhalte: Ergänzende Themen zu geometrischen, analytischen und algebraischen Methoden der Komplexen Analysis, z.B. Funktionenalgebren, Bergman-Theorie, Ströme, Kählermannigfaltigkeiten, komplexe Differentialgeometrie, lokale Theorie analytischer Mengen				



<b>AKapOpt</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Optimierung und Approximation</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Optimierung und Approximation erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Optimierung und Approximation und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6956	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapOpt-a	<b>Ausgewählte Kapitel der Optimierung und Approximation</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung und/oder Numerik auf Bachelor-Level.					
Inhalte: - Themen aus Spezialgebieten der Optimierung und Approximation, wie z.B. innere Punkte Methoden - aktuelle Forschungsthemen - Anwendungen in der Wirtschaftsmathematik					

<b>AKapRMath</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Reinen Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben breite Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der reinen Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen. Sie sind in der Lage von ihrer fachlichen Ausrichtung wesentlich unterschiedliche Themen zu verstehen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6832	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapRMath-a <b>Ausgewählte Kapitel der Reinen Mathematik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Inhalte: Eine Auswahl an Themen der reinen Mathematik.				

<b>AKapStoch</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Stochastik erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Stochastik und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig	<b>Empfohlenes FS:</b> 3		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 11952	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapStoch-a	Ausgewählte Kapitel der Stochastik	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse in Stochastik auf Bachelor–Level und Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie im Master. Ggf. wird mindestens ein Monat im voraus angekündigt, dass die Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie im Master als Voraussetzung ausfallen kann.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Themen aus Spezialgebieten der Stochastik werden untersucht.</li><li>- Insbesondere können auch Mathematische Modelle in Anwendungsbereiche, wie z.B. mathematische Physik, Soziologie, Biologie, Finanzmathematik oder anderer Art präsentiert werden, und zu einer Modelllösung hingeführt werden.</li><li>- Die Modellierung erfolgt an Hand der Einführung mathematischer Methoden aus der Theorie der Zufallsprozesse, und/oder stochastischen Differentialgleichungen und entsprechender Kolmogorov-Gleichungen, und/oder interagierender Teilchensysteme. Insbesondere können Skalenlimes als effektive Modelllösungen vorgestellt werden.</li><li>- Ein mathematisch-historischer Bezug zu den untersuchten Modellen kann ggf. Teil des Selbststudiums sein.</li></ul>					

<b>AKapTop</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Topologie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere, vertiefte Kenntnisse im Fach Topologie erworben und sind so zur Teilnahme am Fachdiskurs auf Promotionsniveau befähigt. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen der Topologie und ihre Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig	<b>Empfohlenes FS:</b> 3		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6768	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AKapTop-a	Ausgewählte Kapitel der Topologie	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Topologie 1, für Teile der Vorlesung könnten Kenntnisse aus der Topologie 2 hilfreich sein.					
Inhalte:					
Weitere Themen aus:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Homotopietheorie</li><li>- verallgemeinerte Homologie- und Kohomologietheorien</li><li>- topologische und algebraische K-Theorie</li><li>- motivische Homotopietheorie</li></ul>					

Alg1	Algebra 1	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in ein Spezialgebiet der Algebra eingeführt. Sie beherrschen zentrale Begriffe und fortgeschrittene Methoden und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Algebra zu verstehen.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6877	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6913	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Alg1-a	Algebra 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Algebra aus dem Bachelor.					
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der Algebra, wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellungstheorie</li> <li>- Lie-Theorie</li> <li>- Homologische Algebra</li> <li>- Zahlentheorie</li> </ul>					

<b>Alg2</b>	<b>Algebra 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Algebra so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6830	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Alg2-a	<b>Algebra 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebra 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Eine Auswahl aus den Themen der Algebra: - Darstellungstheorie - Lie-Theorie - Homologische Algebra - Zahlentheorie					

<b>AlgGeo1</b>	<b>Algebraische Geometrie 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in ein Spezialgebiet der Algebraischen Geometrie eingeführt. Sie beherrschen zentrale Begriffe und fortgeschrittene Methoden und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Algebraischen Geometrie zu verstehen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6741	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 7048	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
AlgGeo1-a	Algebraische Geometrie 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Kommutativer Algebra oder Algebraischer Geometrie aus dem Bachelor.					
Inhalte:					
Auswahl aus den Themen der Algebraischen Geometrie, wie z.B.:					
- Schemata					
- Invariantentheorie					
- Algebraische Gruppen					

<b>AlgGeo2</b>	<b>Algebraische Geometrie 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Algebraischen Geometrie so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6689	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	!! FEHLEINGABE!! - Es wurde keine Wiederholbarkeit definiert	!! FEHLEINGABE!! kein Bonus definiert

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AlgGeo2-a	<b>Algebraische Geometrie 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebraische Geometrie 1. Im Regelfall wird die Veranstaltung im Sommersemester angeboten. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Eine Auswahl aus den Themen der Algebraischen Geometrie, wie z.B.: - Schemata - Invariantentheorie - Algebraische Gruppen					



<b>Algo1</b>	<b>Parallel Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students know the special algorithmic demands in High Performance Computing. They are able to design parallel algorithms and to analyze them, in particular with respect to efficiency.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 6681	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6796	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Algo1-a	<b>Parallel Algorithms</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Basic knowledge of numerical mathematics and fundamental algorithms.					
Inhalte: Parallel architectures and parallel programming models, speedup, efficiency, scalability, linear systems of equations, sparse matrices and graphs, partitioning methods, iterative methods, coloring schemes, incomplete factorizations, domain decomposition and Schwarz iterative methods.					

<b>Algo2</b>	<b>Discrete Methods for Numerical Computation</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with graph theoretic concepts and methods and are able to apply these to problems in Scientific Computing, e.g. for grid partitioning or in algorithms for factorizing sparse matrices.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English. In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 11910	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 11911	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Algo2-a	<b>Discrete Methods for Numerical Computation</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Numerical methods and basic knowledge of data structures from a Bachelors' programme.					
Inhalte: Theory and use of discrete structures (graphs) in numerical computation, for example data structures for sparse matrices, symmetric permutations, connected components, minimum degree, dissection, stability for nonsymmetric factorizations, strong components, transversals and digraphs, bipartite graphs, Markowitz methods, symmetric and nonsymmetric elimination trees, graph partitionings, minimal cuts, advanced topics.					

<b>CompFi1</b>	<b>Computational Finance 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with basic concepts in Computational Finance. They have learnt how to model in finance, develop and use simulation tools and judge their efficiency and practicability in front offices.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 6925	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6979	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CompFi1-a	Computational Finance 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Numerical analysis at bachelor level.					
Inhalte: E.g. modelling of financial markets, Black-Scholes model, stochastic differential equations					

<b>CompFi2</b>	<b>Computational Finance 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with basic concepts numerical methods applied in Computational Finance. They are able to solve numerically partial differential equations arising in finance, and can interpret the numerical results.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 6743	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6753	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CompFi2-a	Computational Finance 2	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Numerical analysis at bachelor level.					
Inhalte: E.g. finite difference methods, finite element methods, partial differential equations arising in finance, numerical solution of initial boundary value problems					

<b>FunkAna1</b>	<b>Funktionalanalysis 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Aspekten und Methoden der Spektraltheorie sowie der Banachalgebren oder mit anderen grundlegenden Gebieten der Funktionalanalysis vertraut und sie sind in der Lage, diese auf theoretische wie auf anwendungsbezogene Probleme anzuwenden.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 7037	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6894	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FunkAna1-a	Funktionalanalysis 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis.					
Inhalte:					
Eine Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Banachalgebren</li><li>- Spektralsätze für beschränkte und unbeschränkte Operatoren</li><li>- Spektraltheorie</li><li>- Funktionalkalküle</li><li>- Lokalkonvexe Räume und Distributionen</li><li>- Operatoralgebren</li></ul>					

<b>FunkAna2</b>	<b>Funktionalanalysis 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit einem Teilgebiet der Funktionalanalysis soweit vertraut, dass sie eine Masterthesis in diesem Gebiet verfassen können. Sie sind in der Lage besonders vertiefte Literatur vorlesungsbegleitend zu studieren.				
Allgemeine Bemerkungen: In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6800	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6907	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FunkAna2-a	<b>Funktionalanalysis 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Funktionalanalysis 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B: - Stark stetige Halbgruppen und Evolutionsgleichungen - Systemtheorie unendlich dimensionaler Systeme - Frécheträume und ihre Dualitätstheorie - Funktionalanalytische Methoden bei partiellen Differentialgleichungen - Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen					

<b>KompAna1</b>	<b>Komplexe Analysis 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit Phänomenen aus der mehrdimensionalen Funktionentheorie, die im frappanten Gegensatz zu Standardresultaten aus der Funktionentheorie einer Veränderlichen stehen, bekannt gemacht. Sie lernen die zentralen Begriffe und Methoden dieser Theorie kennen und werden an Fragestellungen herangeführt, die Gegenstand moderner Forschung sind. Ferner sind sie im Stande, elementare Theorie auf einfache Probleme der Komplexen Analysis mehrerer Veränderlicher anzuwenden.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6852	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6930	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
KompAna1-a <b>Komplexe Analysis 1</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Einführung in die Funktionentheorie.				
Inhalte: Einführung in die Theorie der holomorphen Funktionen mehrerer Veränderlicher Holomorphiegebiete, Holomorphiekonvexität, Pseudokonvexität Subharmonische und plurisubharmonische Funktionen Leviform und Levi-Pseudokonvexität				

<b>KompAna2</b>	<b>Komplexe Analysis 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die wichtigen Grundlagen der Komplexen Analysis von mehreren Veränderlichen und haben darüber hinaus exemplarisch Kenntnisse in einer oder mehreren Teildisziplinen der Komplexen Analysis erworben. Sie haben unter Anleitung die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden in diesen Disziplinen kennen gelernt und beherrschen die nötigen Werkzeuge und Techniken, um eine Master-Thesis in der Komplexen Analysis zu schreiben.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6964	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
KompAna2-a	<b>Komplexe Analysis 2</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Komplexe Analysis 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Eine Auswahl aus den folgenden Schwerpunkten und Themen: Geometrische Methoden (Polynome und rationale Hüllen, Fast-komplexe und CR-Mannigfaltigkeiten, Pluripotentialtheorie und pluripolare Mengen, Holomorphiehüllen, Levi-flache Hyperflächen) Analytische Methoden (Komplexe Differentialformen, Dolbeault-Theorie, Hörmanders Theorie des <math>\bar{\partial}</math>-quers Operators, Lösung des Leviproblems, Abbildungstheorie, Geometrische und analytische Invarianten bei glatten pseudokonvexen Hyperflächen) Kohomologische Methoden (Komplexe Mannigfaltigkeiten, Vektorbündel und Garben, Kohomologietheorie, meromorphe Funktionen und Cousin-Verteilungen, Komplexe Differentialformen und Dolbeault-Theorie, Weierstrass-Theorie und kohärente Garben, Analytische Mengen und komplexe Räume, <math>q</math>-Konvexität und Steinsche Mannigfaltigkeiten, Projektive Mannigfaltigkeiten, Sigma-Prozess, positive und negative Bündel)</p>					



<b>NumAna1</b>	<b>s Numerical Analysis and Simulation 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of ordinary differential equations. They are able to analyze and classify such algorithms, to apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 25018	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25019	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
NumAna1-a	<b>s Numerical Analysis and Simulation for ODEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Recommended prerequisite is Numerical mathematics from a Bachelor's programme; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science.					
Inhalte: ODE models in science, economics and engineering Short synopsis on theory of ODEs One-step and extrapolation methods Multi-step methods Numerical methods for stiff systems Application-oriented models and schemes (e.g., DAEs and geometric integration)					

<b>NumAna2</b>	<b>s Numerical Analysis and Simulation 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of partial differential equations and are able to analyze and classify them, apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 25022	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25023	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
NumAna2-a	<b>s Numerical Analysis and Simulation for PDEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Recommended prerequisite is Numerical analysis at Bachelor level; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science; Numerical Analysis and Simulation for ODEs.					
Inhalte: PDE models in science, economics and engineering Classification and well-posedness of PDEs Elliptic problems Parabolic problems Hyperbolic problems Heterogeneous problems					

<b>Opt1</b>	<b>s Optimierung 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse in der Theorie kontinuierlicher und/oder diskreter Optimierungsaufgaben erworben. Sie kennen die wichtigsten numerischen Verfahren und sind in der Lage, sich aktuelle Forschungsergebnisse aus diesem Gebiet zu erarbeiten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25026	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Opt1-a	<b>s Grundlegende Methoden und Techniken der Optimierung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung auf Bachelor-Level.					
Inhalte: Aktuelle Ergebnisse aus der kontinuierlichen und/ oder der diskreten Optimierung, wie z.B.: - Nichtlineare Optimierung: Anwendungen; Optimalitätsbedingungen; Konvergenztheorie; unrestringierte Optimierung, Quadratische Optimierung, verschiedene Verfahren der restringierten Optimierung - Ganzzahlige Optimierung: Anwendungen und Motivation; Grundlagen; Verbindung zur linearen Optimierung; ganzzahlige Polyeder; Polyedertheorie; Schnittebenenverfahren; Relaxierung und Dualität; partielle Enumeration; dynamische Programmierung; Branch-and-Bound und Branch-and-Cut					

<b>Opt2</b>	<b>s Optimierung 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden Haben weitreichende Kenntnisse in einem aktuellen Spezialgebiet der Optimierung und Approximation erworben. Sie sind in der Lage, die Verfahren zu implementieren und in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit numerisch zu testen. Sie sind in der Lage vertiefte Literatur selbständig zu studieren.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25029	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Opt2-a	<b>s Methoden und Techniken wichtiger Teilgebiete der Optimierung</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung auf Bachelor-Level.</p> <p>Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Aktuelle Spezialgebiete der Optimierung und Approximation wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multikriterielle Optimierung: Anwendungen; Optimalitätskonzepte; Skalarisierungsverfahren und ihre Eigenschaften; multikriterielle lineare Optimierung; multikriterielle diskrete Optimierung; Ausblick</li> <li>- Standortoptimierung: Anwendungen; kontinuierliche 1-Standortprobleme; kontinuierliche Mehrstandortprobleme; Diskrete und Netzwerkstandortprobleme; Ausblick</li> <li>- Approximationstheorie: Existenz, Eindeutigkeit, Charakterisierung Bestapproximation in normierten, linearen Räumen; Bestapproximation durch trigonometrische und algebraische Polynome; verschiedene Methoden der Approximation</li> </ul>					

PDGI	Partielle Differentialgleichungen	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende kennen die grundlegenden analytischen bzw. numerischen Methoden um elliptische, parabolische und hyperbolische lineare und einfache nichtlineare partielle Differentialgleichungen qualitativ und quantitativ studieren zu können.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Es wird eine der beiden Komponenten studiert.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6866	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die MAP wird in den Komponenten a oder b erbracht.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6725	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
PDGI-a	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis.</p>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung geeigneter Funktionenräume (wie Sobolevräume, Distributionen)</li> <li>- Anwendung funktionalanalytischer Methoden auf Problemstellungen aus dem Bereich der linearen partiellen Differentialgleichungen, wie z.B. elliptische Randwertprobleme</li> <li>- Regularitätstheorie</li> <li>- Halbgruppen beschränkter Operatoren und ihre Anwendung auf Anfangs- oder Anfangs-Randwertprobleme hyperbolischer oder parabolischer Differentialgleichungen</li> <li>- Existenz von Elementarlösungen, globale Lösbarkeit, Regularität der Lösungen</li> <li>- Lösungstechniken nichtlinearer partieller Differentialgleichungen.</li> </ul>				

PDGI-b	<b>Numerical Analysis of Partial Differential Equations</b>	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PDE models in science, economics and engineering</li><li>- Classification and well-posedness of PDEs</li><li>- Elliptic problems</li><li>- Parabolic problems</li><li>- Hyperbolic problems</li><li>- Heterogeneous problems</li></ul>					

RiTh	s Risikotheorie	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende haben sich ein Methodenspektrum angeeignet, das ihnen erlaubt Risiken in Prozessen zu modellieren und zu analysieren. Sie kennen Eigenschaften der Risikomaße und haben Verteilungen besprochen, welche zur Modellierungen von Risiken sich eignen (fat tails). Sie haben durch die Theorie von Copulas gelernt systemische Risiken zu untersuchen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25032	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25033	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
RiTh-a	s Risikotheorie	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Darstellung von Risiken: individuelle und kollektive Modelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wert von Risiken und Konfidenzintervalle werden definiert.</li> <li>- Unterschiedliche Verteilungen, insbesondere mit „fat tails“, werden eingeführt.</li> <li>- Unterschiedliche Risikokennzahlen und ihre Eigenschaften werden untersucht (Value at Risk, Tail Value at Risk, Conditional Value at Risk).</li> <li>- Copulas werden definiert und deren Eigenschaften untersucht.</li> <li>- Vergleich von Risiken und Systemisches Risiko werden untersucht.</li> <li>- Zahlprozesse, Poisson-Prozesse und Risikoprozesse mit deren Komponenten werden eingeführt, Ruinwahrscheinlichkeiten untersucht.</li> </ul>					

<b>SKapAlg</b>	<b>Spezielle Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Algebra bzw. Algebraische Geometrie erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Algebra oder der Algebraischen Geometrie und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 7019	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKapAlg-a	<b>Spezielle Kapitel der Algebra oder der Algebraischen Geometrie</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Algebra 2 bzw. Algebraische Geometrie 2. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte:					
Ein fortgeschrittenes Thema aus der Algebra oder der algebraischen Geometrie wie z.B.:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Etale Kohomologie</li><li>- Rigid analytische Geometrie</li><li>- Darstellungstheorie endlicher Gruppen vom Lie-Typ</li></ul>					



<b>SKapAMath</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der angewandten Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25036	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapAMath-a <b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Mathematik</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.				
Inhalte: Eine Auswahl an Themen der angewandten Mathematik.				

<b>SKapAStoch</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte der Mathematische Statistik und ihre Anwendung auf angewandte Fragestellungen der Datenanalyse. Die Studierenden können Datenanalysen mit multivariaten nichtlinearen statistische Modellen am Computer durchführen und verstehen deren Bezug zur Theorie.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25039	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25040	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapAStoch-a <b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik</b>	PF	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: - Maximum Likelihood (ML) Prinzip - asymptotische Theorie der ML-Schätzung - Effizienz und Suffizienz - Schätzung in der Exponentiellen Familie - Verallgemeinerte Lineare Modelle - Klassifikationsprobleme - fortgeschrittene Themen, z.B. Gaußsche Prozesse und Kriging				
SKapAStoch-b <b>s Spezielle Kapitel der Angewandten Stochastik</b>	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: - Rechenübungen zur Maximum Likelihood Theorie - Einführung in und Übung mit Statistischer Software, z.B. R.				

<b>SKapFunkAna</b>	<b>Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Funktionalanalysis erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Funktionalanalysis und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 13284	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapFunkAna- a	<b>Spezielle Kapitel der Funktionalanalysis a</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Funktionalanalysis 1 und Funktionalanalysis 2. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Auswahl aus Themen der Funktionalanalysis, wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zulässigkeit von Steuerungs- und Beobachtungsoperatoren</li> <li>- Unendlichdimensionale Systemtheorie</li> <li>- Blockoperatormatrizen</li> <li>- Funktionalkalküle</li> <li>- Rechtsinverse und Surjektivitätsprobleme, insbesondere für Partielle Differentialoperatoren und Faltungsoperatoren</li> <li>- Anwendungen auf ein Teilgebiet der Reellen oder Komplexen Analysis</li> <li>- Ergodentheorie und Asymptotik von Operatorhalbgruppen</li> <li>- harmonische Analysis in der Operatortheorie</li> </ul>					

<b>SKapKompAna</b>	<b>Spezielle Kapitel der Komplexen Analysis</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Komplexe Analysis erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Komplexen Analysis und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6826	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
SKapKompAna a	<b>Spezielle Kapitel der Komplexen Analysis</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind die Module Komplexe Analysis 1 und Komplexe Analysis 2. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Ergänzende Themen zu geometrischen, analytischen und algebraischen Methoden der Komplexen Analysis, z.B. Funktionenalgebren, Bergman-Theorie, Ströme, Kählermannigfaltigkeiten, komplexe Differentialgeometrie, lokale Theorie analytischer Mengen					

<b>SKapNAaA</b>	<b>s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with complex simulation algorithms in applications from industry and economy. They have a thorough understanding of the methods, are able to analyze and classify them, to apply them properly in the respective context and to develop them further, based on additional references.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English. The lecture may take place in the winter or summer term.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25044	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapNAaA-a	<b>s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical Analysis and Simulation 1 or 2. Part of the self study may be replaced with an Exercise.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Numerical Analysis and Simulation of an advanced topic (e.g., Vehicle Systems Dynamics, Chip Design, Life Sciences, Computational Finance) or advanced techniques (e.g., Iterative Methods and Preconditioning, Automatic Differentiation, Multigrid Schemes, Inverse Problems, Applied Functional Analysis).</p>					

<b>SKapOpt</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Optimierung und Approximation</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Optimierung und Approximation erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Optimierung und Approximation und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25047	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKapOpt-a	s Spezielle Kapitel der Optimierung und Approximation	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:					
Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Optimierung und/oder Numerik auf Bachelor-Level. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Themen aus Spezialgebieten der Optimierung und Approximation, wie z.B. semidefinite Optimierung, Spielthorie</li><li>- aktuelle Forschungsthemen</li><li>- Anwendungen in der Wirtschaftsmathematik</li></ul>					

<b>SKapRMath</b>	<b>Spezielle Kapitel der Reinen Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende haben vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Bereich der reinen Mathematik erworben, der in der Lehre an der BUW nicht regelmäßig vertreten wird, z.B. aus Veranstaltungen von Gastdozenten, aus anderen Universitäten oder aus sporadischen Spezialvorlesungen zu aktuellsten Forschungsthemen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig	<b>Empfohlenes FS:</b> 3		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6841	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapRMath-a <b>Spezielle Kapitel der Reinen Mathematik</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.				
Inhalte: Eine Auswahl aus Themen der Reinen Mathematik, wie z.B. mathematische Logik usw.				

<b>SKapStoch</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Stochastik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele:  Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Stochastik erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Stochastik und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25050	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25051	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>		unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKapStoch-a	s Spezielle Kapitel der Stochastik	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen:					
<p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Stochastik auf Bachelor-Level und die Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie im Master.</p> <p>Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
Inhalte:					
<p>Themen aus Spezialgebieten der Stochastik werden untersucht.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Insbesondere können auch Mathematische Modelle in Anwendungsbereiche, wie z.B. mathematische Physik, Soziologie, Biologie, Finanzmathematik oder anderer Art präsentiert werden, und zu einer Modelllösung hingeführt werden.</li><li>- Die Modellierung erfolgt an Hand der Einführung mathematischer Methoden aus der Theorie der Zufallsprozesse, und/oder stochastischen Differentialgleichungen und entsprechender Kolmogorov-Gleichungen, und/oder interagierender Teilchensysteme. Insbesondere können Skalenlimites als effektive Modelllösungen vorgestellt werden.</li><li>- Ein mathematisch-historischer Bezug zu den untersuchten Modellen kann ggf. Teil des Selbststudiums sein.</li></ul>					



<b>SKapTop</b>	<b>Spezielle Kapitel der Topologie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben weitere Kenntnisse im Fach Topologie erworben und besitzen so ein vertieftes Methodenspektrum, welches auch auf eine Promotion vorbereitet. Sie besitzen einen breiten Überblick über die Kerngebiete der Topologie und sind mit einigen der allerneuesten Entwicklungen in diesen Gebieten vertraut.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 7029	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapTop-a	<b>Spezielle Kapitel der Topologie</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Topologie 1, für Teile der Vorlesung könnten Kenntnisse aus Topologie 2 hilfreich sein. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Weitere Themen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Homotopietheorie</li> <li>- verallgemeinerte Homologie- und Kohomologietheorien</li> <li>- topologische und algebraische K-Theorie</li> <li>- motivische Homotopietheorie</li> </ul>					

StochDGI	Stochastische Differentialgleichungen	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen Eigenschaften von Martingalen, die Definition einer strengen Lösung einer reell-wertigen stochastischen Differentialgleichung (SDG) mit Lévy und Gauß'schem Rauschen und können einfache lineare SDG anwenden.				
<b>Allgemeine Bemerkungen:</b> In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<b>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</b> Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6934	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6738	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
StochDGI-a	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<b>Bemerkungen:</b> Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie.				
<b>Inhalte:</b> Stochastische Prozesse auf filtrierten Wahrscheinlichkeitsräumen werden eingeführt. - Chaotisches Verhalten, Rauschverhalten in angewandten Problemen wird beobachtet (Bachelier und Einstein im 19. Jh.) und somit Lévy-Prozesse, insbesondere die Brownsche Bewegung eingeführt, definiert und untersucht. - Durch die Beobachtung, dass die meisten Lévy-Prozesse, insbesondere die Brownsche Bewegung, Pfade mit unendlicher Variation haben, wird die Notwendigkeit erkannt, das kolorierte Rauschen durch ein Ito-Integral einzuführen. - Das Ito-Integral wird durch Isometrie (nach der Theorie von K. Ito) für Lévy-Prozesse (insbesondere Brownsche Bewegung) definiert und somit die Definition einer strengen Lösung einer stochastischen Differentialgleichung eingeführt. - Die Ito-Formel wird eingeführt und einfache Stochastische Differentialgleichungen (z.B. lineare) anwendungsbezogen untersucht.				

Top1	Topologie 1	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in aktuelle Gebiete der Topologie eingeführt. Sie beherrschen zentrale Methoden und Begriffe und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Topologie zu verstehen.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester	Empfohlenes FS: 1		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 6706	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6693	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Top1-a	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die Einführung in die Topologie aus dem Bachelor. Für Teile der Vorlesung können Kenntnisse aus „Einführung in die Algebra“ und „Kommutative Algebra“ hilfreich sein.				
Inhalte: - Homologie- und Kohomologie-Theorie mit Anwendungen - simpliziale Mengen - Grundzüge der homologischen Algebra				

Top2	Topologie 2	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Topologie so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6747	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Top2-a	Topologie 2	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Topologie 1. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Themen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Homotopietheorie</li> <li>- verallgemeinerte Homologie- und Kohomologietheorien,</li> <li>- topologische und algebraische K-Theorie</li> <li>- motivische Homotopietheorie.</li> </ul>					

VerNum	s Verifikationsnumerik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden kennen die Tücken von mit dem Rechner erzielten numerischen Ergebnissen (ungenauere Ergebnisse, falsche Ergebnisse, Vortäuschung von Lösungen ...). Ihnen sind selbstverifizierende numerische Verfahren vertraut, mit denen zum Beispiel lineare und nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsprobleme sicher durch Berechnung von verifizierten Schranken gelöst werden können. Sie haben Erfahrung mit dem Aufbau, der Entwicklung und dem Einsatz entsprechender Softwarewerkzeuge.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25054	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25055	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
VerNum-a	s Verifikationsnumerik	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in der numerischen Mathematik aus Bachelor.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Beispielsammlung „numerische Katastrophen“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengenarithmetik, Intervallarithmetik, Containment-Berechnungen, Maschinenintervallarithmetik, verifizierte Ausdrucksauswertung, Intervallrechnung im Komplexen, Rechteckarithmetik, Kreisscheibenarithmetik</li> <li>- Nullstellenverfahren mit Verifikation, Automatische Differentiation, Taylorarithmetik, verifizierte Integration, Verifikation bei nichtlinearen Gleichungen, Intervall-Newton-Verfahren</li> <li>- selbstverifizierende Optimierungsverfahren, Intervall-Gauß-verfahren, Krawczyk-Operator, Hansen-Sengupta-Operator</li> <li>- Methoden für schwachbesetzte positiv definite Gleichungssysteme, parameterabhängige Gleichungssysteme, Verifikation bei funktionalen Problemen (z.B. bei Anfangswertproblemen, Integralgleichungen)</li> </ul>					

WaTh	Wahrscheinlichkeitstheorie	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierende haben vertiefte Kenntnisse von diskreten und nicht diskreten Zufallsvariablen und deren unterschiedlichen Konvergenzen (fast sicher, in Wahrscheinlichkeit, in Verteilung, in <math>L_p</math>-Norm). Sie kennen den Beweis des zentralen Grenzwertsatzes durch die Fourier-Transformation. Sie haben auch Produkt- und Wahrscheinlichkeitsräume untersucht.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6921	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6840	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WaTh-a	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse aus der Einführung Stochastik und Maß- und Integrationstheorie aus dem Bachelor. Analysis I und II, Grundlagen aus der Linearen Algebra aus dem Bachelor.</p>				
<p>Inhalte:</p> <p>Die Studierenden kennen die 1-1 Zuordnung von Verteilungen und Verteilungsfunktionen und durch diese für die Anwendungen wichtige Zufallsvariablen und deren Eigenschaften. Die Studierende lernen die unterschiedlichen Konvergenzen von Folgen von Zufallsvariablen (in <math>L_p</math>, in Wahrscheinlichkeit, fast sicher, in Verteilung) auf Probleme der Modellierung und Annäherungsverfahren anzuwenden. In diesem Zusammenhang haben sie auch gelernt, die Technik der Fourier-Transformation von Zufallsvariablen und Konvolutionen von Verteilungen auf Summenfolgen unabhängiger Zufallsvariablen anzuwenden. Der zentrale Grenzwertsatz wird durch die Fouriertransformierte bewiesen.</p>				

Algo1	Parallel Algorithms	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students know the special algorithmic demands in High Performance Computing. They are able to design parallel algorithms and to analyze them, in particular with respect to efficiency.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6681	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6796	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Algo1-a	Parallel Algorithms	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Basic knowledge of numerical mathematics and fundamental algorithms.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Parallel architectures and parallel programming models, speedup, efficiency, scalability, linear systems of equations, sparse matrices and graphs, partitioning methods, iterative methods, coloring schemes, incomplete factorizations, domain decomposition and Schwarz iterative methods.</p>					

<b>Algo2</b>	<b>Discrete Methods for Numerical Computation</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with graph theoretic concepts and methods and are able to apply these to problems in Scientific Computing, e.g. for grid partitioning or in algorithms for factorizing sparse matrices.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English. In der Regel wird das Modul in jedem 2. Jahr angeboten.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 11910	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 11911	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Algo2-a	<b>Discrete Methods for Numerical Computation</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Numerical methods and basic knowledge of data structures from a Bachelors' programme.					
Inhalte: Theory and use of discrete structures (graphs) in numerical computation, for example data structures for sparse matrices, symmetric permutations, connected components, minimum degree, dissection, stability for nonsymmetric factorizations, strong components, transversals and digraphs, bipartite graphs, Markowitz methods, symmetric and nonsymmetric elimination trees, graph partitionings, minimal cuts, advanced topics.					



<b>CompFi1</b>	<b>Computational Finance 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with basic concepts in Computational Finance. They have learnt how to model in finance, develop and use simulation tools and judge their efficiency and practicability in front offices.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 6925	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6979	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CompFi1-a	Computational Finance 1	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Numerical analysis at bachelor level.					
Inhalte: E.g. modelling of financial markets, Black-Scholes model, stochastic differential equations					

CompFi2	Computational Finance 2	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with basic concepts numerical methods applied in Computational Finance. They are able to solve numerically partial differential equations arising in finance, and can interpret the numerical results.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 6743	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 6753	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
CompFi2-a	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical analysis at bachelor level.</p>				
<p>Inhalte:</p> <p>E.g. finite difference methods, finite element methods, partial differential equations arising in finance, numerical solution of initial boundary value problems</p>				

<b>INF22</b>	<b>s Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit den Konzepten der theoretischen Informatik vertraut. Sie können mit formalen Sprachen arbeiten und dazu Grammatiken und verschiedene Automatenmodelle nutzen. Weiter sind sie in der Lage, die Berechenbarkeit von Algorithmen sowie Eigenschaften aus dem Gebiet der Berechenbarkeit formal zu beweisen.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Grundkenntnisse der Informatik und Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen aus den Veranstaltungen im Bachelor-Studiengang.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25065	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25066	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
INF22-a	<b>s Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Inhalte:</p> <p>Formale Sprachen, Chomsky-Hierarchie, endliche Automaten, Nichtdeterminismus, Kellerautomaten, Turingmaschinen, linear beschränkte Automaten, Inklusions- und Abschlusseigenschaften, Berechenbarkeit und das Halteproblem, Universelle Turingmaschinen, Gödelisierung, Gödelscher Unvollständigkeitssatz, Komplexitätstheorie, Komplexitätsklassen, NP-Vollständigkeit</p>					

Erg.InfFM	s Formale Methoden	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können formale Software-Modelle lesen, verstehen und kritisch beurteilen. Sie haben formale Methoden als ein Kommunikationsmittel der Mitglieder eines Software-Entwicklungsteams kennen gelernt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe der formalen Spezifikation Teilsysteme von realistischen Softwaremodellen selbst zu entwickeln.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Kenntnisse in der objektorientierten Programmierung und der Software-Entwicklung aus dem Bachelor-Studium.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25069	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25070	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Erg.InfFM-a	s Formale Methoden	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Softwarequalität, Zusicherungen in Algorithmen; Konstruktoren, Modifikatoren, Observatoren und Destruktoren; Ausnahmebedingungen</li> <li>- Methodik „Programming by Contract“ : Vorbedingungen, Nachbedingungen und Invarianten; ENBF zur formalen Spezifikation freier Eingabesprachen, UML-Klassendiagramme, Startwerte, Vererbung von Klasseninvarianten, Methodenvor- und -nachbedingungen</li> <li>- Formale Spezifikation (z.B. in OCL2): UML-Klassendiagramme und „Constraints“ , virtuelle Attribute und Methoden, redundante Attribute und Methoden</li> <li>- „Constraints“ an Attribute, Methoden und Assoziationen, Container-Typen, Frame-Regeln</li> <li>- Fallstudien von formal spezifizierter Software (Algorithmen und Datenstrukturen)</li> </ul>					

<b>NumAna1</b>	<b>s Numerical Analysis and Simulation 1</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of ordinary differential equations. They are able to analyze and classify such algorithms, to apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 25018	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25019	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
NumAna1-a	<b>s Numerical Analysis and Simulation for ODEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Recommended prerequisite is Numerical mathematics from a Bachelor's programme; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science.					
Inhalte: ODE models in science, economics and engineering Short synopsis on theory of ODEs One-step and extrapolation methods Multi-step methods Numerical methods for stiff systems Application-oriented models and schemes (e.g., DAEs and geometric integration)					

<b>AKapNAaA</b>	<b>Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with complex simulation algorithms in applications from industry and economy. They have a thorough understanding of the methods, are able to analyze and classify them, to apply them properly in the respective context and to develop them further, based on additional references.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English. The lecture may take place in the winter or summer term.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6939	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
AKapNAaA-a	<b>Selected Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical Analysis and Simulation 1 or 2</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Numerical Analysis and Simulation of an advanced topic (e.g., Vehicle Systems Dynamics, Chip Design, Life Sciences, Computational Finance) or advanced techniques (e.g., Iterative Methods and Preconditioning, Automatic Differentiation, Multigrid Schemes, Inverse Problems, Applied Functional Analysis).</p>					

<b>NumAna2</b>	<b>s Numerical Analysis and Simulation 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of partial differential equations and are able to analyze and classify them, apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 25022	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25023	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
NumAna2-a	<b>s Numerical Analysis and Simulation for PDEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Recommended prerequisite is Numerical analysis at Bachelor level; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science; Numerical Analysis and Simulation for ODEs.					
Inhalte: PDE models in science, economics and engineering Classification and well-posedness of PDEs Elliptic problems Parabolic problems Hyperbolic problems Heterogeneous problems					

<b>Daten</b>	<b>s Einführung in Datenbanken</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden kennen Datenbanksysteme, insbesondere relationale Datenbanksysteme und die Relationenalgebra. Sie können die dazugehörigen Algorithmen zum Datenbankentwurf anwenden.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Die jeweilige Form der Abschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25081	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 25082	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6



<b>SKapNAaA</b>	<b>s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students are familiar with complex simulation algorithms in applications from industry and economy. They have a thorough understanding of the methods, are able to analyze and classify them, to apply them properly in the respective context and to develop them further, based on additional references.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>The language for this module is English. The lecture may take place in the winter or summer term.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25044	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKapNAaA-a	<b>s Special Topics in Numerical Analysis and Algorithms</b>	PF	Vorlesung	4	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Prerequisites: Numerical Analysis and Simulation 1 or 2. Part of the self study may be replaced with an Exercise.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Numerical Analysis and Simulation of an advanced topic (e.g., Vehicle Systems Dynamics, Chip Design, Life Sciences, Computational Finance) or advanced techniques (e.g., Iterative Methods and Preconditioning, Automatic Differentiation, Multigrid Schemes, Inverse Problems, Applied Functional Analysis).</p>					

<b>SKap.InfAuD</b>	<b>s Spezielle Kapitel zu Algorithmen und Datenstrukturen</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit komplexen Algorithmen und Datenstrukturen vertraut. Sie beherrschen exemplarisch eine größere Klasse solcher Algorithmen und Datenstrukturen und sind in der Lage, diese geeignet anwendungsbezogen einzusetzen, anzupassen oder neu zu entwickeln.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzungen:</p> <p>Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen aus Bachelor-Studium.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25084	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25085	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKap.InfAuD-a	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Inhalte:</p> <p>Problemstellungen, grundlegende algorithmische Techniken und problemangepasste Datenstrukturen aus einem der Themenbereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Graphen</li> <li>- algorithmische Geometrie (Computational Geometry)</li> </ul>				

<b>SKap.InfPrak</b>	<b>s Spezielle Kapitel der Praktischen Informatik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben im Bereich der Software-Entwicklung, des Projektmanagements oder bei der Formulierung von Aufgabenstellungen und deren algorithmischer Umsetzung in ein Programm vertiefte Kenntnisse erworben.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25088	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SKap.InfPrak- a	s Spezielle Kapitel der Praktischen Informatik	PF	Vorlesung	4	270 h
Bemerkungen: Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Wechselnde Themen, z.B. aus dem Bereich der Generischen Programmierung.					

VerNum	s Verifikationsnumerik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden kennen die Tücken von mit dem Rechner erzielten numerischen Ergebnissen (ungenauere Ergebnisse, falsche Ergebnisse, Vortäuschung von Lösungen ...). Ihnen sind selbstverifizierende numerische Verfahren vertraut, mit denen zum Beispiel lineare und nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsprobleme sicher durch Berechnung von verifizierten Schranken gelöst werden können. Sie haben Erfahrung mit dem Aufbau, der Entwicklung und dem Einsatz entsprechender Softwarewerkzeuge.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25054	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25055	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
VerNum-a	s Verifikationsnumerik	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in der numerischen Mathematik aus Bachelor.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Beispielsammlung „numerische Katastrophen“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengenarithmetik, Intervallarithmetik, Containment-Berechnungen, Maschinenintervallarithmetik, verifizierte Ausdrucksauswertung, Intervallrechnung im Komplexen, Rechteckarithmetik, Kreisscheibenarithmetik</li> <li>- Nullstellenverfahren mit Verifikation, Automatische Differentiation, Taylorarithmetik, verifizierte Integration, Verifikation bei nichtlinearen Gleichungen, Intervall-Newton-Verfahren</li> <li>- selbstverifizierende Optimierungsverfahren, Intervall-Gauß-verfahren, Krawczyk-Operator, Hansen-Sengupta-Operator</li> <li>- Methoden für schwachbesetzte positiv definite Gleichungssysteme, parameterabhängige Gleichungssysteme, Verifikation bei funktionalen Problemen (z.B. bei Anfangswertproblemen, Integralgleichungen)</li> </ul>					

EP4a	s Kern- und Teilchenphysik	PF/WP WP	Gewicht der Note 7	Workload 7 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Absolvent(inn)en sind in der Lage basierend auf Kernmodellen (Tröpfchenmodell und Schalenmodell) grundlegende Eigenschaften von Atomkernen qualitativ zu erklären. Bindungsenergien und die bei Kernreaktionen freiwerdende Energie kann berechnet werden. Die Studierenden können die Klassen radioaktiver Zerfälle benennen und deren Charakteristika erläutern. Die Absolvent(inn)en des Moduls können Streureaktionen an Kernen quantitativ beschreiben. Sie sind in der Lage zu erläutern, wie sich unser heutiges Bild der Kernstruktur und der Struktur von Hadronen aus den Ergebnissen von Streuexperimenten ergibt. Die Absolvent(inn)en können die Vielfalt der Hadronen aus dem Quarkmodell heraus erklären. Ferner können die Absolvent(inn)en die Wechselwirkungen von Strahlung und Teilchen mit Materie benennen und quantitativ behandeln. Ihre Kenntnisse der Wechselwirkungen erlauben den Studierenden die Funktionsprinzipien von Teilchendetektoren abzuleiten und zu erläutern. Die Absolvent(inn)en können die Relevanz der Kern- und Teilchenphysik in der Medizin- und Energietechnik sowie der Umwelt- und Materialforschung herausarbeiten. Die Studierenden können die Prozesse der schwachen Kernkraft darlegen und die Bedeutung der fundamentalen Quantenzahlen für diese Prozesse aufzeigen.</p> <p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Die vorherige Absolvierung des Moduls EP3 - Atom- und Quantenphysik wird empfohlen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25092	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	7
Modulabschlussprüfung ID: 25093	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	7

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
EP4a-a	s Kern- und Teilchenphysik	PF	Vorlesung	4	120 h
Inhalte: Aufbau der Atomkerne, Fundamentale Eigenschaften stabiler Kerne, Kernkräfte, Kernzerfälle, Kernreaktionen, Wechselwirkung von Strahlung und Teilchen mit Materie, Detektoren, Teilchenbeschleuniger, Strahlenbelastung und Strahlenschutz, kernphysikalische Anwendungen.Symmetrien und Erhaltungssätze, Baryon- und Mesonresonanzen, Statisches Quark-Modell der Hadronen, Experimentelle Bestätigung des Quark-Modells, Quanten-Elektrodynamik und und das Prinzip der lokalen Eichinvarianz, Quanten-Chromodynamik und asymptotische Freiheit, elektroschwache Wechselwirkung, Higgsboson, Struktur der Fermionen (CKM und CP - Verletzung), kosmologische Aspekte.					
EP4a-b	s Kern- und Teilchenphysik	PF	Übung	1	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

<b>EP4b</b>	<b>s Physik der kondensierten Materie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Absolvent(inn)en kennen die grundlegenden Modelle der Festkörperphysik die zum Verständnis von modernen Technologien nötig sind, die auf den strukturellen, elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften von Materialien basieren. Die Absolvent(inn)en kennen und verstehen die wichtigsten Verfahren der Strukturanalyse und die prinzipielle Funktionsweise von Halbleiterelektronik, Supraleitern, Spintronik und Kernspintomographie.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Empfohlen wird die vorherige Absolvierung des Moduls EP3 - Atom- und Quantenphysik</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25097	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 25098	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
EP4b-a	<b>s Physik der kondensierten Materie</b>	PF	Vorlesung	3	120 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Kristallstrukturen: Kristalline und amorphe Strukturen, reziprokes Gitter, Brillouin-Zonen, Bindungstypen.  Untersuchungsmethoden: Beugung von Elektronen, Neutronen, Röntgenstrahlung etc. Dynamik von Kristallgittern: Phononen, spezifische Wärme, optische Eigenschaften. Kristallelektronen: Fermi-Gas, elektrischer Widerstand, Streuung und Relaxation, spezifische Wärme Leiter, Halbleiter, Isolatoren, Bändermodell.  Magnetismus: Ferro-, Antiferro-, Dia- und Paramagnetismus, Austauschwechselwirkung Elektronen- und Kernspinresonanz. Supraleitung (Grundlagen).</p>					
EP4b-b	<b>s Physik der kondensierten Materie</b>	PF	Übung	1	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.</p>					

TP4	s Statistische Mechanik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Absolvent(inn)en kennen den Aufbau der Statistischen Mechanik und Thermodynamik, sie kennen den Zusammenhang zwischen der statistischen und thermodynamischen Formulierung und sind in der Lage Zustandsgleichungen und Phasendiagrammen von Vielteilchensystemen aufzustellen. Sie kennen verschiedener Rechenmethoden der statistischen Mechanik analytischer und numerischer Art und können diese zur Lösung von Gleichungen der Statistischen Mechanik nutzen. Sie sind in der Lage komplexe Zusammenhänge und Lösungsstrategien an der Tafel zu präsentieren.</p> <p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Keine formalen Voraussetzungen. Empfohlen werden die Vorlesungen: Grundlagen der Analysis 1, 2 und Grundlagen der Lineare Algebra1, TP1, TP2, TP3.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 25102	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
--------------	-------	----------	-----	---------

TP4-a	<b>s Statistische Mechanik</b>	PF	Vorlesung	4	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen der Statistischen Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Dynamik und Statistik, thermisches Gleichgewicht</li> <li>- Mikrokanonische, kanonische und großkanonische Gesamtheit</li> <li>- Thermodynamische Potentiale, Die Entropie</li> </ul> <p>Thermodynamik des Gleichgewichts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassischen Thermodynamik, thermodynamische Größen und Relationen</li> <li>- Irreversible Prozesse, Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>- Phasengleichgewichte, mehrkomponentige Systeme, Lösungen</li> </ul> <p>Gleichgewichtseigenschaften makroskopischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die klassische Näherung, Die idealen Gase</li> <li>- Thermodynamik eines Gases aus mehratomigen Molekülen</li> <li>- Photonen-Gas als ideales Bose-Gas, Allgemeines ideales Bosegas</li> <li>- Ideales Fermionen-Gas bei tiefen Temperaturen</li> <li>- Verdünnte Systeme, Virialentwicklung</li> <li>- Magnetische Erscheinungen</li> <li>- Phasenübergänge und kritische Systeme</li> <li>- Van-der-Waals-Modell für Phasenübergänge</li> <li>- Ising-Modell in Molekularfeld-Näherung</li> <li>- Bogoliubovsches Variationsprinzip</li> <li>- Eindimensionale klassische Systeme und Transfermatrix-Zugang</li> </ul> <p>Feldtheoretische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zweite Quantisierung, kohärente Zustände, Pfadintegrale</li> <li>- Ginzburg-Landau-Modell, Phi-4 – Modell</li> <li>- Elementares zur Renormierungsgruppe (RG)</li> <li>- Monte-Carlo-Verfahren</li> </ul> <p>Vermischtes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Reaktionen, Osmotischer Druck</li> <li>- Rotationsfreiheitsgrade von Molekülen identischer Atome</li> <li>- Globale Konvexität der thermodynamischen Potentiale</li> </ul>					
TP4-b	<b>s Statistische Mechanik</b>	PF	Übung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.</p>					



<b>VTT</b>	<b>s Vielteilchentheorien</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en kennen fortgeschrittene Phänomene der Festkörperphysik, die sich nicht durch Einteilchenmodelle beschreiben lassen. Sie sind in der Lage die auftretenden Wechselwirkungen von Phononen und Elektronen durch graphische Störungstheorie zu beschreiben und zu berechnen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25106	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25107	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
VTT-a	<b>s Vielteilchentheorien</b>	PF	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: - Besetzungszahldarstellung - Mikroskopische elektronische Modelle der Festkörperphysik - Greensche Funktionen und Störungsrechnung - Feynman-Diagramme - Physikalische Anwendungen der Störungsrechnung - Lineare Antworttheorie					
VTT-b	<b>s Vielteilchentheorien</b>	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

KOS	s Kosmologie	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en beherrschen die Grundprinzipien der Kosmologie. Sie verstehen das Urknall-Modell und seine wichtigsten Säulen (Hubble-Expansion, Mikrowellenhintergrundstrahlung, Synthese der leichten Elemente) und begreifen die Notwendigkeit der Existenz dunkler Materie und dunkler Energie.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25111	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
KOS-a	s Kosmologie	PF	Vorlesung	3	90 h
Inhalte: Allgemeine Koordinatentransformationen, Metrik der Raumzeit, Geodäten, Lösungen der Einsteinschen Gleichungen, Schwarze Löcher, kosmische Dynamik und Weltmodelle, Hubble Gesetz, kritische Dichte des Universums, kosmologische Konstante, Altersbestimmungen, Mikrowellenhintergrundstrahlung, Primordiale Nukleosynthese, Dunkle Materie					
KOS-b	s Kosmologie	PF	Übung	1	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

ELV	s Exakt lösbare Vielteilchenmodelle	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Absolvent(inn)en kennen die klassische Ergebnisse zu exakt gelösten Modellen der Statistischen Physik und Vielteilchenphysik. Sie können die erworbenen Kenntnisse der Konzepte und Methoden zur Berechnung der physikalischen Eigenschaften integrierbarer Modelle insbesondere der Thermodynamik und der kritischen Exponenten an Phasenübergängen eigenständig berechnen und auf verwandte Probleme übertragen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25115	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 25116	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ELV-a	s Exakt lösbare Vielteilchenmodelle	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: - Exakt lösbare mikroskopische Modelle der Festkörperphysik - Die Bethesche Lösung der Heisenbergkette oder verwandte Modelle - Stringhypothese und Takahashis Gleichungen - Der thermodynamische Bethe-Ansatz für die Heisenbergkette - Der algebraische Zugang zu exakt lösbaren Quantensystemen - Aktuelle Modelle aus dem Bereich der Statistischen Mechanik					
ELV-b	s Exakt lösbare Vielteilchenmodelle	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

TFK	s Theoretische Festkörperphysik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Absolvent(inn)en kennen den strukturellen Aufbau von Festkörpern, die Symmetrien von Kristallgittern und der elementaren Anregungen. Sie können eigenständig Dispersionsrelationen für Phononen und Bandelektronen und ihrer Konsequenzen für thermodynamische Eigenschaften im Rahmen von effektiven Modellen ableiten. Sie kennen verschiedene Rechenmethoden und die fundamentale Bedeutung der Korrelationsfunktionen für die Erklärung von Transportphänomenen und von Verfahren zur Materialuntersuchung wie Streuexperimente mit Neutronen etc.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Empfohlen wird, das Modul Theoretische Physik 1- 4 aus dem B.Sc. in Physik vorher zu absolvieren.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25120	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 25121	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
TFK-a	s Theoretische Festkörperphysik	PF	Vorlesung	4	180 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hamiltonoperatoren der Festkörpertheorie</li> <li>- Adiabatisches Prinzip</li> <li>- Kristallgitter und Symmetrien</li> <li>- Blochsches Theorem</li> <li>- Phononen und Thermodynamik der Gitterschwingungen</li> <li>- Neutronenstreuung am Kristall</li> <li>- Bändermodell</li> <li>- Transportphänomene</li> <li>- optische Eigenschaften</li> </ul>					
TFK-b	s Übung Theoretische Festkörperphysik	PF	Übung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.</p>					

ART	Allgemeine Relativitätstheorie	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en beherrschen die Grundprinzipien der allg. Relativitätstheorie als theoretisches Fundament der Kosmologie. Sie verstehen das Urknall-Modell und seine wichtigsten Säulen (Hubble-Expansion, Mikrowellenhintergrundstrahlung, Synthese der leichten Elemente) und begreifen die Notwendigkeit der Existenz dunkler Materie und dunkler Energie. Sie sind in der Lage, das erlernte Wissen in Übungsaufgaben anzuwenden und zu vertiefen.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Modalität der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 6973	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ART-a	Vorlesung Allgemeine Relativitätstheorie	PF	Vorlesung	3	120 h
Inhalte: Allgemeine Koordinatentransformationen, Metrik der Raumzeit, Geodäten, Lösungen der Einsteinschen Gleichungen, kosmische Dynamik und Weltmodelle, Hubble Gesetz, Beiträge zur Energiedichte im Universum, Zustandsgleichung, thermodynamische Entwicklung des Universums, beschleunigte Expansion, Evidenz für dunkle Energie und dunkle Materie, Inflationsmodelle, Zusammenhang zwischen Quantenfluktuationen und Strukturbildung					
ART-b	Übung Allgemeine Relativitätstheorie	PF	Übung	1	60 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

SFT	s Statistische Feldtheorie	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en kennen die Phänomenologie der Phasenübergänge und Kritikalität von Gitter- und Kontinuumsmodellen. Systematisierung des Spektrums der kritischen Exponenten und Herleitung von Skalenargumenten mittels der Renormierungsgruppe und speziell im zweidimensionalen Fall durch die Konforme Invarianz. Sie beherrschen Rechentechniken wie renormierungsgruppenverbesserte Störungstheorie und Integrabilität von niedrigdimensionalen Systemen.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25133	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25134	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SFT-a	s Statistische Feldtheorie	PF	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: - Kritische Phänomene - Renormierungsgruppe - Konforme Invarianz und Feldtheorie - Finite-Size-Scaling - Zwei-dimensionales Ising-Modell - Nichtlineares Sigma-Modell - Thermodynamik exakt lösbarer Vertexmodelle - Stochastische Systeme - Random-Walk und Brownsche Bewegung					
SFT-b	s Übung Statistische Feldtheorie	PF	Übung	4	180 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

FQM	s Fortgeschrittene Quantenmechanik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Absolvent(inn)en kennen fortgeschrittene Methoden und Techniken der Quantenmechanik, insbesondere die relativistische Formulierung und Feldquantisierung der Quantenmechanik. Sie sind in der Lage, Ableitung und Behandlung von fortgeschrittenen quantenmechanischen Problemen zu formulieren. Sie gewinnen einen Überblick über verschiedene Rechenmethoden und Näherungen sowie die fundamentale Bedeutung relativistischer Phänomene in der Physik. Die Absolvent(inn)en kennen die Grundlagen der theoretischen Teilchenphysik.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25138	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 25139	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FQM-a	s Fortgeschrittene Quantenmechanik	PF	Vorlesung	4	180 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Invarianz der Bewegungsgleichungen und Erhaltungssätze</li> <li>- Zeitumkehr</li> <li>- Zeitabhängige Störungstheorie</li> <li>- Variationsmethoden</li> <li>- Hartree-Fock-Gleichung</li> <li>- Struktur der Moleküle</li> <li>- Streutheorie: Wirkungsquerschnitt, Bornsche Reihe, Einfach- und Mehrfachstreuung</li> <li>- S- und T-Matrix</li> <li>- Relativistische Quantenmechanik: Klein-Gordon und Dirac-Gleichung</li> <li>- Feldquantisierung</li> <li>- Quantentheorie der Strahlung</li> <li>- Grundlagen der Teilchenphysik</li> </ul>					
FQM-b	s Übung Fortgeschrittene Quantenmechanik	PF	Übung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.</p>					

<b>QFT</b>	<b>s Quantenfeldtheorie in der Teilchenphysik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en kennen die Methoden und Techniken in der Quantenfeldtheorie. Sie können Probleme in der Teilchenphysik im Lagrangeformalismus formulieren und auch berechnen und sind in der Lage computergestützten Berechnungen zu erstellen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25143	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
QFT-a	<b>s Quantenfeldtheorie in der Teilchenphysik</b>	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: Vorlesungsreihe zu wechselnden Themen aus der modernen Quantenfeldtheorie: Regularisierungsmethoden: Lattice, Dimensionale Regularisierung Pfadintegrale: Quantisierung und Monte-Carlo-Simulationen Renormierung und Renormierungsgruppe Störungstheorie: höhere Ordnungen, algebraische Integrationsmethoden					
QFT-b	<b>s Übung Quantenfeldtheorie in der Teilchenphysik</b>	PF	Übung	1	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					



<b>MPHI1</b>	<b>s Metaphysik und Metaphysikkritik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 12</b>	<b>Workload 12 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit den seit der griechischen Antike bis in die Gegenwart verwendeten Begriffen, Problemstellungen und Methoden der Metaphysik vertraut. Die Prinzipien des Seins und der Erkenntnis von Gott, Welt und Seele sind seit langem Gegenstand philosophischer Streitfragen. Die Studierenden haben sich umfassende und vertiefende Kenntnisse über diese Streitfragen angeeignet. Sie sind sich über die metaphysikkritischen Argumente im Klaren, die in den verschiedenen Denkströmungen der neuzeitlichen Philosophie und der Gegenwartsphilosophie, darunter in der Phänomenologie, formuliert werden.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25148	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	2
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 6900 ist in Komponente MPHI1-a zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25149	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung:</p> <p>Der Nachweis ist nach Ankündigung der oder des Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung in Form eines Fachgespräches, eines Protokolls, eines Referates, einer Ausarbeitung oder einer schriftlichen Arbeit unter Aufsicht zu erbringen.</p>				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MPHI1-a	<b>s Metaphysik und Metaphysikkritik</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	6	300 h
<p>Inhalte:</p> <p>z.B: Metaphysik der Antike und des Mittelalters, Metaphysik des 17. und 18. Jahrhunderts; Kants Kritik der Metaphysik; Neubegründung der Metaphysik im deutschen Idealismus; Metaphysikkritik in Naturalismus, Positivismus, Metaphysik der analytischen Philosophie und der Phänomenologie; postmetaphysisches Denken der Gegenwart</p>					

<b>MPHI2</b>	<b>s Die Phänomenologie in der Gegenwartsphilosophie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 12</b>	<b>Workload 12 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben sich die methodische Zugangsweise der Phänomenologie (phänomenologische Deskription, transzendente Reduktion, eidetische Variationsmethode u. a.) angeeignet und haben die kritischen Stellungnahmen kennen gelernt, die dazu in der Gegenwartsphilosophie innerhalb und außerhalb der phänomenologischen Bewegung entwickelt wurden. Die Studierenden haben umfassende und vertiefte Kenntnisse über die Entstehung, die transzendentalphilosophische Wende und die weitere Entwicklung der Husserlschen Phänomenologie erworben. Sie sind mit dem Unterschied zwischen transzendentaler und hermeneutischer Phänomenologie vertraut. Sie kennen sich unter den verschiedenen Ansätzen der zeitgenössischen Phänomenologie aus. Sie besitzen und vertiefte Kenntnisse über die Grundrichtungen der Philosophie des 20. und 21. Jahrhunderts. Sie sind sich im Klaren über den Ort, den die phänomenologische Bewegung innerhalb dieser Richtungen einnimmt.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25152	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	2
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 6869 ist in Komponente MPHI2-a zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25153	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung:</p> <p>Der Nachweis ist nach Ankündigung der oder des Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung in Form eines Fachgespräches, eines Protokolls, eines Referates, einer Ausarbeitung oder einer schriftlichen Arbeit unter Aufsicht zu erbringen.</p>				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MPHI2-a	<b>s Ergänzungsbereich Philosophie</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	6	300 h
<p>Inhalte:</p> <p>z.B. Husserl-Forschung; die erste Generation der phänomenologischen Bewegung; Heidegger als Phänomenologe; die französische Phänomenologie und ihr Wirkungsfeld; Phänomenologie außerhalb von Europa; Lebensphilosophie; Neukantianismus; Neuhegelianismus; Existenzphilosophie; Marxismus; Kritische Theorie; Neopositivismus; analytische Philosophie; Pragmatismus; Dekonstruktion.</p>					

<b>MPHI3</b>	<b>s Phänomenologie, Epistemologie und Ontologie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 12</b>	<b>Workload 12 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen umfassende und vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten Gebiete erkenntnistheoretischer und seinsphilosophischer Forschung. Sie haben verschiedene erkenntnistheoretische Ansätze kennen gelernt und können die eigentümlich phänomenologische Zugangsweise zur Frage nach der Erkenntnis und dem Wissen zu anderen philosophischen Zugangsweisen in Beziehung setzen. Die skeptischen Argumente sind ihnen bekannt, und sie wissen, mit welchen Argumenten den verschiedenen Spielarten des skeptischen Relativismus begegnet werden kann. Sie sind mit der Rolle der anschaulichen und der begrifflichen Komponente der Erkenntnis vertraut und kennen sich bei den verschiedenen Wahrheitstheorien aus. Sie erkennen die Unterschiede zwischen verschiedenen theoretischen und praktischen Wissensformen und erwerben Kenntnisse davon, wie die verschiedenen Wissensstufen (Wahrnehmung, Erinnerung und Imagination, Erfahrung und Wissenschaft) in ihrem Wechselverhältnis bestimmt werden können. Sie sind mit den verschiedenen Deutungsmöglichkeiten der Frage nach dem Seienden als Seiendem vertraut. Sie sind sich im Klaren über die Probleme der Seinsmomente (Existenz und Wesen) sowie der Unterscheidung verschiedener Seinsweisen und Seinsschichten. Sie kennen sich in der Geschichte und Theorie der Kategorien und der Metakategorien aus. Über die verschiedenen Ansätze zu einer phänomenologischen Ontologie haben die Studierenden sich ein gründliches Wissen angeeignet.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25156	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	2
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 6986 ist in Komponente MPHI3-a zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25157	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung:</p> <p>Der Nachweis ist nach Ankündigung der oder des Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung in Form eines Fachgespräches, eines Protokolls, eines Referates, einer Ausarbeitung oder einer schriftlichen Arbeit unter Aufsicht zu erbringen.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MPHI3-a	s Schwerpunktmäßige Veranstaltung	PF	Vorlesung/ Seminar	2	120 h

Inhalte:

Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen nach Zuordnung bei Ankündigung: Traditionelle, phänomenologische und analytische Erkenntnistheorie. Argumente für und gegen den Skeptizismus. Theoretische und praktische Wissensformen. Verhältnis von Wahrnehmung, Erinnerung, Imagination, Erfahrung und begrifflichem Wissen. Die Grundfrage der Ontologie. Die ontologische Differenz. Seinsgegebenheit und Seinserkenntnis. Seinsmomente (Existenz und Wesen). Seinsweisen, Seinskategorien und Metakategorien des Seins (z. B. Identität und Differenz). Individuationsprinzipien des Seins (Raum und Zeit). Selbigkeit, Selbstheit, Andersheit. Sein und Schein. Sein und Sollen. Die Gliederung der Seinstotalität (Ding und Ereignis; Ding und Welt; Welt und Weltgrund). Seinsschichten (Lebloses und Lebendiges, Natur und Geist, Natur und Freiheit, Natur und Geschichte). Der phänomenologische Zugang zur ontologischen Problematik. Phänomenologische Ontologie und Phänomenologie als eine „andere erste Philosophie“ .

MPHI3-b	<b>s Bereichsspezifische Veranstaltung</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen nach Zuordnung bei Ankündigung: Traditionelle, phänomenologische und analytische Erkenntnistheorie. Argumente für und gegen den Skeptizismus. Theoretische und praktische Wissensformen. Verhältnis von Wahrnehmung, Erinnerung, Imagination, Erfahrung und begrifflichem Wissen. Die Grundfrage der Ontologie. Die ontologische Differenz. Seinsgegebenheit und Seinserkenntnis. Seinsmomente (Existenz und Wesen). Seinsweisen, Seinskategorien und Metakategorien des Seins (z. B. Identität und Differenz). Individuationsprinzipien des Seins (Raum und Zeit). Selbigkeit, Selbstheit, Andersheit. Sein und Schein. Sein und Sollen. Die Gliederung der Seinstotalität (Ding und Ereignis; Ding und Welt; Welt und Weltgrund). Seinsschichten (Lebloses und Lebendiges, Natur und Geist, Natur und Freiheit, Natur und Geschichte). Der phänomenologische Zugang zur ontologischen Problematik. Phänomenologische Ontologie und Phänomenologie als eine „andere erste Philosophie“ .</p>					
MPHI3-c	<b>s Weitere Veranstaltung nach Wahl aus dem Modul (zugeordnet nach Ankündigung)</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen nach Zuordnung bei Ankündigung: Traditionelle, phänomenologische und analytische Erkenntnistheorie. Argumente für und gegen den Skeptizismus. Theoretische und praktische Wissensformen. Verhältnis von Wahrnehmung, Erinnerung, Imagination, Erfahrung und begrifflichem Wissen. Die Grundfrage der Ontologie. Die ontologische Differenz. Seinsgegebenheit und Seinserkenntnis. Seinsmomente (Existenz und Wesen). Seinsweisen, Seinskategorien und Metakategorien des Seins (z. B. Identität und Differenz). Individuationsprinzipien des Seins (Raum und Zeit). Selbigkeit, Selbstheit, Andersheit. Sein und Schein. Sein und Sollen. Die Gliederung der Seinstotalität (Ding und Ereignis; Ding und Welt; Welt und Weltgrund). Seinsschichten (Lebloses und Lebendiges, Natur und Geist, Natur und Freiheit, Natur und Geschichte). Der phänomenologische Zugang zur ontologischen Problematik. Phänomenologische Ontologie und Phänomenologie als eine „andere erste Philosophie“ .</p>					

<b>MPHI4</b>	<b>s Phänomenologie, Metaphysik und Wissenschaftstheorie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 12</b>	<b>Workload 12 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen umfassende und vertiefte Kenntnisse über die metaphysischen und phänomenologischen Begründungen der wissenschaftlichen Erkenntnis. Sie kennen die für Metaphysik und Phänomenologie relevanten Gehalte der wissenschaftlichen Erkenntnis. Sie sind mit der Entstehungsgeschichte der Wissenschaft vertraut. Sie verfügen über ein gründliches Wissen im Bereich philosophischer Wissenschaftstheorie. Über die Wechselbeziehungen zwischen den in der Erfahrung verbleibenden phänomenologischen und den erfahrungsfreien metaphysischen Begründungen der wissenschaftlichen Erkenntnis haben sie sich ein gründliches Wissen angeeignet. Die Studierenden kennen die Grundzüge des Spannungsverhältnisses zwischen diesen Ansätzen und die Versuche seiner Überwindung.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25162	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	2
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 6950 ist in Komponente MPHI4-a zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25163	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung:</p> <p>Der Nachweis ist nach Ankündigung der oder des Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung in Form eines Fachgespräches, eines Protokolls, eines Referates, einer Ausarbeitung oder einer schriftlichen Arbeit unter Aufsicht zu erbringen.</p>				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MPHI4-a	<b>s Schwerpunktmäßige Veranstaltung</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Stationen und Theorien der Wissenschaftsgeschichte; philosophische Logik, Wissenschaftstheorie; metaphysische Prinzipien der Wissenschaft; phänomenologische Begründungen der wissenschaftlichen Erkenntnis; Apriori der Lebenswelt.</p>					
MPHI4-b	<b>s Bereichsspezifische Veranstaltung</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Stationen und Theorien der Wissenschaftsgeschichte; philosophische Logik, Wissenschaftstheorie; metaphysische Prinzipien der Wissenschaft; phänomenologische Begründungen der wissenschaftlichen Erkenntnis; Apriori der Lebenswelt.</p>					

MPHI4-c	<b>s Weitere Veranstaltung nach Wahl aus dem Modul (zugeordnet nach Ankündigung)</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Stationen und Theorien der Wissenschaftsgeschichte; philosophische Logik, Wissenschaftstheorie; metaphysische Prinzipien der Wissenschaft; phänomenologische Begründungen der wissenschaftlichen Erkenntnis; Apriori der Lebenswelt.</p>					

<b>MPHI5</b>	<b>s Philosophische Anthropologie und Kulturphilosophie zwischen Metaphysik und Phänomenologie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 12</b>	<b>Workload 12 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen umfassende und vertiefte Kenntnisse über die philosophische Anthropologie und Kulturphilosophie, wie sie in kritischer Auseinandersetzung mit der Metaphysik entsteht, sich mit verschiedenen wissenschaftlichen Forschungsrichtungen verbindet und in den Werken einerseits natur- oder kulturphilosophisch eingestellter Denker, andererseits phänomenologisch orientierter Existenzphilosophen ihre wirkkräftige Grundlegung findet. Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis der philosophischen Möglichkeiten im Spannungsfeld Mensch und Wissenschaft.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25168	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	2
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 6722 ist in Komponente MPHI5-a zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25169	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung:</p> <p>Der Nachweis ist nach Ankündigung der oder des Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung in Form eines Fachgespräches, eines Protokolls, eines Referates, einer Ausarbeitung oder einer schriftlichen Arbeit unter Aufsicht zu erbringen.</p>				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MPHI5-a	<b>s Schwerpunktmäßige Veranstaltung</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Philosophische Bestimmungen des Menschen, Subjektivitätsphilosophie, Lebens-, Sozial- und Kulturphilosophie, phänomenologische Anthropologie und Existentialismus.</p>					
MPHI5-b	<b>s Bereichsspezifische Veranstaltung</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Philosophische Bestimmungen des Menschen, Subjektivitätsphilosophie, Lebens-, Sozial- und Kulturphilosophie, phänomenologische Anthropologie und Existentialismus.</p>					

MPHI5-b	<b>s Weitere Veranstaltung nach Wahl aus dem Modul (zugeordnet nach Ankündigung)</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Philosophische Bestimmungen des Menschen, Subjektivitätsphilosophie, Lebens-, Sozial- und Kulturphilosophie, phänomenologische Anthropologie und Existentialismus.</p>					



<b>MPHI6</b>	<b>s Phänomenologie und Prinzipien der Ethik und der politischen Philosophie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 12</b>	<b>Workload 12 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden haben sich vertiefte Kenntnisse über die in der Geschichte der Philosophie und in der Gegenwartsphilosophie entwickelten Grundtypen von Ethik und politischer Philosophie erworben. Insbesondere können sie deren Verhältnis zur Tradition der Metaphysik, der Metaphysikkritik und der Phänomenologie bestimmen und würdigen. Sie verfügen über ein grundlegendes Wissen über die Funktion und die Bedeutung von Beispielen sowie von Beschreibungen konkreter ethischer Phänomene für die Begründung und Rechtfertigung von Werten und Normen. Sie sind mit den Differenzen zwischen normativen und beschreibenden bzw. phänomenologischen Konzeptionen von Ethik und politischer Philosophie vertraut. Die Studierenden kennen sich mit den unterschiedlichen (insbesondere phänomenologischen) Konzeptionen von Anerkennung und praktischer Intersubjektivität aus.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25174	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	2
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 6992 ist in Komponente MPHI6-a zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25175	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung:</p> <p>Der Nachweis ist nach Ankündigung der oder des Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung in Form eines Fachgespräches, eines Protokolls, eines Referates, einer Ausarbeitung oder einer schriftlichen Arbeit unter Aufsicht zu erbringen.</p>				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MPHI6-a	<b>s Schwerpunktmäßige Veranstaltung</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Hauptfragen der praktischen Philosophie, insbesondere der Ethik und der politischen Philosophie; Probleme des Naturrechts, des positiven Rechts und der Gerechtigkeit; der Andere und die Notwendigkeit wechselseitiger Anerkennung; Probleme praktischer Intersubjektivität aus phänomenologischer Sicht.</p>					
MPHI6-b	<b>s Bereichsspezifische Veranstaltung</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Hauptfragen der praktischen Philosophie, insbesondere der Ethik und der politischen Philosophie; Probleme des Naturrechts, des positiven Rechts und der Gerechtigkeit; der Andere und die Notwendigkeit wechselseitiger Anerkennung; Probleme praktischer Intersubjektivität aus phänomenologischer Sicht.</p>					

MPHI6-c	<b>s Weitere Veranstaltung nach Wahl aus dem Modul (zugeordnet nach Ankündigung)</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Veranstaltungen aus den folgenden Bereichen: Hauptfragen der praktischen Philosophie, insbesondere der Ethik und der politischen Philosophie; Probleme des Naturrechts, des positiven Rechts und der Gerechtigkeit; der Andere und die Notwendigkeit wechselseitiger Anerkennung; Probleme praktischer Intersubjektivität aus phänomenologischer Sicht.</p>					

<b>WTG 1</b>	<b>s Einführung in die Technik- und Umweltgeschichte</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen grundlegende Theorien und Perspektiven zu Entwicklung und Wandel von Technik. Sie erarbeiten Überblickskenntnisse und können technisch- und umwelthistorische Fragen entwickeln und an eigenständig recherchiertem Material selbständig erörtern.				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25181	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL xx ist in Komponente WTG 1-a und die UBL xx ist in Komponente WTG 1-c zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 25182	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Fachgespräch				
Unbenotete Studienleistung ID: 25183	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2
Erläuterung: Die Form des Nachweises wird zu Beginn der Veranstaltung von der/dem Lehrenden festgelegt. Mögliche Nachweisformen sind: mündliche Leistungsabfrage (30 Min.); Präsentation mit Kolloquium (15-20 Min.); Referat (30 Min.); Kurzreferat; Referat mit Ausarbeitung (15 Min. / 4-8 Seiten), schriftliche Leistungsabfrage (90 Min.); schriftliche Hausarbeit (10-15 Seiten); Projektbericht, aktive Teilnahme an Diskussionen oder Besprechungen von Aufgaben; aktive Teilnahme an Diskussionen oder Besprechungen von Aufgaben; Diskussionsleitung; mündlicher Vortrag.				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
WTG 1-a	<b>s Vorlesung</b>	PF	Vorlesung	2	30 h
Inhalte: Das Modul verfolgt historische Entwicklungen der Technik und den Wandel der Mensch-Umwelt-Beziehungen. Es werden epochenspezifische Besonderheiten ebenso wie Zäsur-Setzung aus umwelthistorischer Perspektive sichtbar gemacht; zugleich werden strukturelle Vergleichsmöglichkeiten über Epochen hinweg eröffnet. Den Studierenden werden grundlegende Theorien und Perspektiven zu Entwicklung und Wandel von Technik vorgestellt; ein Schwerpunkt liegt auf der Darstellung der tiefen technischen Durchdringung moderner Gesellschaften.					
WTG 1-b	<b>s Hauptseminar</b>	PF	Hauptseminar	2	180 h
Inhalte: Die Inhalte der Vorlesung werden vertieft.					

WTG 1-c	<b>s Übung</b>	PF	Übung	2	60 h
<small>Inhalte:</small> Die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten werden an konkreten Beispielen eingeübt.					

<b>WTG 2</b>	<b>s Einführung in die Wissenschaftsgeschichte</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, historische Zusammenhänge zu verstehen und diese auch für Laien verständlich darzustellen. Sie können wissenschaftshistorische Fragen entwickeln und sie an eigenständig recherchiertem Material selbständig erörtern.				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25188	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	6
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Modulabschlussprüfung wird im Rahmen der Modulkomponente b erbracht.				
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 6767 ist in Komponente a und die UBL 6897 ist in Komponente c zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 25189	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Fachgespräch				
Unbenotete Studienleistung ID: 25190	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2
Erläuterung: Die Form des Nachweises wird zu Beginn der Veranstaltung von der/dem Lehrenden festgelegt. Mögliche Nachweisformen sind: mündliche Leistungsabfrage (30 Min.); Präsentation mit Kolloquium (15-20 Min.); Referat (30 Min.); Kurzreferat; Referat mit Ausarbeitung (15 Min. / 4-8 Seiten), schriftliche Leistungsabfrage (90 Min.); schriftliche Hausarbeit (10-15 Seiten); Projektbericht, aktive Teilnahme an Diskussionen oder Besprechungen von Aufgaben; aktive Teilnahme an Diskussionen oder Besprechungen von Aufgaben; Diskussionsleitung; mündlicher Vortrag.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WTG 2-a	s Vorlesung	PF	Vorlesung	2	30 h
Inhalte:					
Das Modul behandelt historische Entwicklungsmuster der Wissenschaft. Es macht dadurch einerseits epochenund disziplinspezifische Besonderheiten sichtbar und eröffnet andererseits strukturelle Vergleichsmöglichkeiten über Epochen hinweg. Es vermittelt den Studierenden die historische Standortgebundenheit wissenschaftlicher Erkenntnisprozesse und wissenschaftlichen Wissens. Die Beschäftigung mit der Entwicklung der Wissenschaften in ihren historischen Kontexten zeigt den Studierenden, dass die neuzeitlichen Wissenschaften eine wesentliche Rolle in den Verwissenschaftlichungsprozessen moderner Gesellschaften spielen und damit grundlegend für die europäische Geschichte sind.					
WTG 2-b	s Hauptseminar	PF	Hauptseminar	2	180 h
Inhalte:					
Die Inhalte der Vorlesung werden vertieft.					

WTG 2-c	<b>s Übung</b>	PF	Übung	2	60 h
<small>Inhalte:</small> Die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten werden an konkreten Beispielen eingeübt.					

<b>WTG 3</b>	<b>s Vertiefung Wissenschafts- oder Technikgeschichte</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen die erarbeiteten Überblickskenntnisse und können wissenschafts- und technikhistorische Fragen eigenständig behandeln und präsentieren, insbesondere sie für ein Fachkollegium adäquat darstellen.				
<b>Moduldauer:</b> 2 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25195	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		unbeschränkt	6
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Modulabschlussprüfung wird im Rahmen der Modulkomponente b erbracht.				
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 6969 ist in Komponente a und die UBL 7025 ist in Komponente c zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 25196	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Fachgespräch				
Unbenotete Studienleistung ID: 25197	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2
Erläuterung: Die Form des Nachweises wird zu Beginn der Veranstaltung von der/dem Lehrenden festgelegt. Mögliche Nachweisformen sind: mündliche Leistungsabfrage (30 Min.); Präsentation mit Kolloquium (15-20 Min.); Referat (30 Min.); Kurzreferat; Referat mit Ausarbeitung (15 Min. / 4-8 Seiten), schriftliche Leistungsabfrage (90 Min.); schriftliche Hausarbeit (10-15 Seiten); Projektbericht, aktive Teilnahme an Diskussionen oder Besprechungen von Aufgaben; aktive Teilnahme an Diskussionen oder Besprechungen von Aufgaben; Diskussionsleitung; mündlicher Vortrag.				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
WTG 3-a	<b>s Vorlesung</b>	PF	Vorlesung	2	30 h
Inhalte: Dieses Modul vertieft die in den Einführungsmodulen erarbeiteten Grundkenntnisse zur Geschichte von Wissenschaft, Technik und Umwelt. Die Studierenden bilden einen Schwerpunkt in einem dieser Bereiche und erarbeiten sich auf diese Weise spezifische Forschungsschwerpunkte, wie z.B. regionale Industriekultur, visual and material history of science, Genderaspekte etc.					
WTG 3-b	<b>s Hauptseminar</b>	PF	Hauptseminar	2	180 h
Inhalte: Die Inhalte der Vorlesung werden vertieft.					
WTG 3-c	<b>s Übung</b>	PF	Übung	2	60 h
Inhalte: Die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten werden an konkreten Beispielen eingeübt.					

<b>MWiWi 1.1</b>	<b>s Controlling</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis des unternehmerischen Risikos als Einflussfaktor auf Entscheidungen des Managements. Sie beherrschen Instrumente und Methoden des operativen und strategischen Controllings zur Unternehmenssteuerung unter Unsicherheit. Zudem verstehen Sie die Wechselwirkungen zwischen internen Steuerungsrechnungen im Controlling und der Rechnungslegung nach IFRS (Wahlpflicht) bzw. sind sie in der Lage, die erlernten Methoden im Kontext von Gründungs- und Entwicklungsprozessen anzuwenden (Wahlpflicht).				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25203	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 1.1-a	<b>s Risikocontrolling</b>	WP	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: - Einführung: Risikobegriff, Operative vs. finanzielle Risiken - Visualisierung von Entscheidungen unter Unsicherheit: Zustands- und Entscheidungsbäume, flexible Planung - Planungs- und Entscheidungsrechnungen unter Unsicherheit (mit Anwendungsbeispielen aus der Energiewirtschaft) a) Sensitivitätsanalysen, Break-Even-Analyse, Szenarioanalysen b) Risikosimulation auf Basis stochastischer Prozesse c) Kapitalmarkttheoretische Bewertung unter Unsicherheit d) Bewertung flexibler Projekte („Realoptionen“) - Risikosteuerung: a) Bewertung der Risikoposition b) Anpassung der Risikoposition (Hedging)					
MWiWi 1.1-b	<b>s Controlling und IFRS</b>	WP	Vorlesung/ Übung	2	120 h
Inhalte: - Grundlagen der IFRS-Rechnungslegung - Rückgriff der IFRS auf Controllinginformationen - Wertorientierte Steuerungsrechnungen auf IFRS-Basis					



MWiWi 1.1-c	<b>s Gründungs- und Entwicklungscontrolling</b>	WP	Vorlesung/ Übung	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Controlling in der Gründungsphase</li><li>- Controlling in weiteren Entwicklungsphasen: Wachstum, Stagnation und Sanierung</li><li>- Praktische Anwendung bei kleinen und mittleren Unternehmen</li></ul>					

<b>MWiWi 1.6</b>	<b>s Informationsmanagement</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über das Wissensgebiet des Informationsmanagement. Dabei lernen die Studierenden Grundkonzepte des Informationsmanagement kennen, die Bedeutung der Information als unternehmerische Ressource kennen. Darüber hinaus werden ausgewählte Bereiche des Informationsmanagement wie Datenmanagement und Projektmanagement vertieft und die Studierenden lernen methoden- und werkzeuggestützt die Nutzung der Ressource Information anhand ausgewählter praktischer Beispiele kennen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25208	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 1.6-a	<b>s Informationsmanagement</b>	PF	Vorlesung	4	210 h
Inhalte: - Einführung in das Informationsmanagement - Information als unternehmerische Ressource - Informationsinfrastruktur - Datenmanagement: Methoden, Konzepte und Technologien - Informationsnutzung: Data Warehousing, OnLine Analytical Processing und Data Mining					
MWiWi 1.6-b	<b>s IT-Projektmanagement</b>	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: - Einführung in das Projektmanagement - Vorgehensmodelle der industriellen Praxis - Projektorganisation und -planung - Projektsteuerung - Multiprojektmanagement und Aufwandsschätzung - Risiko- und Qualitätsmanagement					

<b>MWiWi 1.9</b>	<b>s Kapitalmarkttheorie und Portfoliomanagement</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Fähigkeit, die Anlageziele verschiedener institutioneller Investoren zu unterscheiden</li> <li>- eine qualifizierte Meinung in aktuellen Debatten zu Fragen der Vermögensverwaltung</li> <li>- das Rüstzeug, um einen gelungenen Berufseinstieg in der Investmentbranche zu schaffen</li> <li>- das Verständnis aktueller wissenschaftlicher Diskussionen zu Fondsthemen</li> <li>- die Fähigkeit, einzelne Aktien und Renten zu analysieren, um diese im Rahmen eines optimalen Portfolios einzusetzen</li> <li>- die Fähigkeit, optimale Portfolios in Excel selber zu gestalten</li> <li>- die Fähigkeit, den Erfolg von Anlagestrategien zu evaluieren</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25212	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 1.9-a	<b>s Asset Management</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: 1. Einführung 2. Auflegung von Fonds 3. Investmentansätze					
MWiWi 1.9-b	<b>s Investment Management</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: 4. Portfoliotheorie 5. Beurteilung des Investmenterfolges					
MWiWi 1.9-c	<b>s Übung zu Kapitalmarkttheorie und Portfoliomanagement</b>	PF	Übung	2	60 h
Inhalte: - Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Techniken durch anwendungsbezogene Übungsaufgaben - Praktische Umsetzung der erlernten Techniken im Rahmen kleiner Fallstudien					

<b>MWiWi 1.12</b>	<b>s Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein vertieftes und systematisiertes Wissen über wesentliche Tätigkeitsfelder von Wirtschaftsprüfern in einer international vernetzten Wirtschaft. Dazu gehören Kenntnisse über das Vorgehen bei der Prüfung von Jahres- und Konzernabschlüssen nach nationalen und internationalen Normen. Weiterhin erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse darüber, wie spezielle Bilanzierungsfragen nach nationalen und/oder internationalen Rechnungslegungsnormen zu lösen sind. Sie beherrschen Spezialregelungen der HGB- und IFRS-Vorschriften und können diese auf neue Sachverhalte anwenden. Dadurch sind sie in der Lage, die Auswirkungen unternehmerischer Entscheidungen auf die Darstellung der wirtschaftlichen Lage in der externen Rechnungslegung zu beurteilen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25217	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 1.12-a	<b>s Rechnungslegung für komplexe Sachverhalte</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: Darstellung und Diskussion aktueller oder schwieriger Einzelfragen der Rechnungslegung, z. B. - Bilanzierung von Finanzinstrumenten - Leasing-Bilanzierung - Bilanzierung von Unternehmenserwerben					
MWiWi 1.12-b	<b>s Jahresabschlussprüfung</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: - Grundlagen - Berufspflichten als Rahmenbedingungen der Abschlussprüfung - Prüfungspflicht, Prüfungsgegenstand und Prüfungsumfang - Der Prüfungsauftrag - Rahmenbedingungen des Prüfungsprozesses - Der Prüfungsprozess im Rahmen der Risikoorientierten Abschlussprüfung - Ausgewählte Prüfungsfelder - Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle					
MWiWi 1.12-c	<b>s Übung zur Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung</b>	PF	Übung	2	60 h
Inhalte: Vertiefung des in den Vorlesungen erworbenen Wissens in Übungen und Fallstudien.					

<b>MWiWi 1.13</b>	<b>s Supply Chain Management</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes und umfassendes Verständnis der Prozesse und Akteure globaler Supply Chains. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Gestaltung und Lenkung von Supply Chains eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden. Hierbei wird insbesondere auf Ansätze zur Berücksichtigung von Fragen der Nachhaltigkeit in Supply Chains eingegangen. Die Studierenden sind daher nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, weltweit vernetzte Supply Chains unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten zu gestalten, zu planen und zu steuern.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25222	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 1.13-a	<b>s Supply Chain Management</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: - Grundlagen des Supply Chain Management - Modellierung von Supply Chains - Optimierungsprobleme im Supply Chain Management - Strategische Planung von Supply Chains - Koordination und Kontrakte in Supply Chains					
MWiWi 1.13-b	<b>s Sustainable Supply Chain Management</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: - Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit - Operationalisierung und Messung von Nachhaltigkeit in Supply Chains - Stoffströme entlang der Supply Chain - Betriebswirtschaftliche, umweltorientierte und mehrkriterielle Entscheidungen					
MWiWi 1.13-c	<b>s Fallbeispiele und Übungen im Supply Chain Management</b>	PF	Übung	2	60 h
Inhalte: - Vorstellung konkreter Planungsprobleme ausgewählter Branchen - Erarbeitung von Lösungsansätzen durch Übertragung des in Lehrveranstaltung 1 und 2 erworbenen Wissens auf diese Fallbeispiele - Anwendung von Methoden zur Simulation und Optimierung von Supply Chains					

<b>MWiWi 1.19</b>	<b>s International Corporate Governance</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: By the end of this course, students should be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrast the different definitions of corporate governance</li> <li>- Critically review the principal-agent model</li> <li>- Describe differences in corporate control across the world</li> <li>- Critically assess the empirical evidence on Corporate Social Responsibility and Socially Responsible Investment</li> <li>- Explain the reasons why control may be different from ownership</li> <li>- Compare the main classifications of corporate governance systems</li> <li>- Assess the effectiveness of the different corporate governance mechanisms, such as for example managerial incentives</li> <li>- Apply the state of the art research methodologies in corporate governance</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25227	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 1.19-a	<b>s International Corporate Governance I</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: 1. Introduction 2. Financing under Asymmetric Information 3. Corporate Control around the world 4. Control versus Ownership Rights 5. Taxonomies of Corporate Governance Systems 6. Incentivising Managers and Disciplining Badly Performing Managers 7. Corporate Social Responsibility and Socially Responsible Investment 8. Debtholders 9. Behavioural Biases and Corporate Governance 10. Reserve / Questions and Answers					
MWiWi 1.19-b	<b>s International Corporate Governance II</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: 1. Introduction 2. Corporate Governance regulation in an international context 3. The role of gatekeepers in corporate governance 4. Introduction to compliance 5. The different types of compliance 6. Compliance Management System 7. The role of gatekeepers in compliance 8. Reserve / Questions and Answers					

MWiWi 1.19-III	<b>s International Corporate Governance III</b>	PF	Vorlesung	2	60 h
Inhalte: State of the art research methodologies in corporate governance will be presented.					

<b>MWiWi 2.1</b>	<b>Allgemeine Steuerlehre</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Es werden Grundlagen der Steuertheorie vermittelt, die anhand der aktuellen Steuerrechtslage veranschaulicht werden. Die Studierenden verstehen die Wirkungen von Steuern auf Entscheidungen und lernen insbesondere die Auswirkung von Steueränderungen einzuordnen.</p> <p>Neben der allgemeinen Steuertheorie und Steuerpolitik sind Fragen der internationalen Besteuerung Schwerpunkt des Moduls.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, steuertheoretische Modelle zu analysieren und Ergebnisse aus der Theorie der Besteuerung auf aktuelle steuerpolitische Fragestellungen anzuwenden. Darüber hinaus können sie juristische Methoden auf konkrete Fälle aus der Steuerpraxis anwenden. Die Studierenden sind in dem dafür notwendigen Umgang mit Gesetzestexten, Erläuterungen, aktueller Rechtsprechung und Doppelbesteuerungsabkommen geübt.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6867	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 2.1-a <b>Steuertheorie und Steuerpolitik</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Steuerlehre</li> <li>- Steuertechnik und Tariflehre</li> <li>- Überwälzung</li> <li>- Effiziente Besteuerung</li> </ul>				
MWiWi 2.1-b <b>Internationale Besteuerung</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundzüge des internationalen Steuerrechts</li> <li>- Effiziente internationale Besteuerung</li> <li>- Doppelbesteuerungsabkommen</li> <li>- Internationale Unternehmensbesteuerung</li> <li>- Internationaler Steuerwettbewerb</li> </ul>				
MWiWi 2.1-c <b>Übung zur Allgemeinen Steuerlehre</b>	PF	Übung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die in den Vorlesungen erarbeiteten theoretischen Grundlagen werden in der Übung vertieft.</p>				



<b>MWiWi 2.5</b>	<b>s International Macroeconomics and Globalization</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: - understand the interaction of financial markets in a portfolio-theoretical perspective, - understand the basics of financial market globalization, - understand policy alternatives on the fixed and flexible exchange rates, - understand and compare traditional and New Keynesian economics, - understand neoclassical growth models and new growth approaches, - critically assess the role of monetary and fiscal policy in open economies, - discuss the empirics of policy intervention, - get a basic understanding of simulation models for policy analysis, - understand patterns of conditional international economic convergence and divergence.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25237	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 2.5-a	<b>s Modern International Macroeconomics</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: - Basics of open economy macro models and relevant policy issues - Mundell-Fleming model for the medium term analysis - The role of foreign direct investments for the dynamics of GDP and GNP - Debate on the New Keynesian Economics - Modern growth models, including endogenous growth - Issues of green growth (OECD approach) - Problems of quantitative easing - Dynamics of growth and convergence - Simulation Models for Policy Analysis					
MWiWi 2.5-b	<b>s Macroeconomics and Global Financial Markets</b>	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: - Analysis of financial globalization - Transatlantic banking crisis - Short term Branson model for open economies under flexible exchange rates - The problem of overshooting - The problem of sudden stop - International debt crisis: macroeconomic dynamics - Sovereign debt crisis in a monetary union - Interaction of banking and sovereign debt crisis					

MWiWi 2.5-c	<b>s Globalization, Integration and International Organizations</b>	PF	Vorlesung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Real and financial globalization: interaction and potential instabilities</li> <li>- Economic integration and globalization: the role of international organizations</li> <li>- Comparing regional integration: EU, ASEAN, MERCOSUR etc.</li> <li>- Shaping the rules of economic globalization: European perspectives</li> <li>- IMF and the World Bank</li> <li>- Bank of International Settlements</li> <li>- G8/G20</li> <li>- OECD</li> <li>- The interaction of leading international organizations</li> <li>- Perspectives on international policy cooperation</li> </ul>					

MWiWi 2.13	Advanced Microeconomics and Public Finance	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The microeconomics lecture discusses contemporary topics and methods of advanced microeconomics. Beginning with an outline of standard concepts of advanced microeconomics to explain economic behavior, strategic behavior is rigorously analyzed by strategic and extensive form games, the economics of information, applying a game-theoretic approach, and the modern theory of auctions and mechanism design. By use of fundamental mechanisms students are able to explain decision making and price finding within different and complex market situations, attaining a deeper understanding of those economic processes underlying social, political and economic affairs.</p> <p>The public finance lecture focuses on issues of tax theory and policy. It covers the basic concepts of the theory of optimal taxation, the empirics of taxation, and the most important legal institutions. The students understand the effects of taxation on individuals and firms and the effect of tax reforms. A strong focus of the class is on questions of international taxation.</p> <p>By the end of this course, students should be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. cope with fundamental advanced microeconomic methods of decision making</li> <li>2. analyze complex decision situations by game theoretic approaches</li> <li>3. master and compare adverse selection and moral hazard problems</li> <li>4. analyze and compare different auctions and mechanism designs</li> <li>5. critically assess the microeconomic instruments and methods regarding their appropriateness and outcomes in relation to alternative approaches</li> <li>6. discuss the empirics of government revenue</li> <li>7. work with models of optimal taxation</li> <li>8. analyze tax models and apply the insights to tax policy questions</li> <li>9. know and are able to work with the relevant tax laws and double taxation conventions</li> </ol>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 7035	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MWiWi 2.13-a <b>Microeconomic Theory</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standard approaches of advanced microeconomics (outline)</li> <li>- Strategic decision making (strategic and extensive form games)</li> <li>- Information Economics (adverse selection and moral hazard)</li> <li>- Information and market performance</li> <li>- Auctions</li> <li>- Revenue equivalence theorem</li> <li>- Revenue-maximization and the application of mechanism design</li> </ul>				

MWiWi 2.13-b	<b>Public Finance</b>	PF	Vorlesung	2	120 h
Inhalte: - Tax incidence - Optimal taxation - International tax law - Double taxation conventions - Efficient international taxation - International business taxation - Tax competition and tax harmonization					
MWiWi 2.13-c	<b>Exercise in Advanced Microeconomics and Public Finance</b>	PF	Übung	2	60 h
Inhalte: Exercises and case studies					

<b>MWiWi 4.1</b>	<b>Advanced OR-Methods in Operations Management</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes und umfassendes Verständnis von modernen Methoden des Operations Research zur Lösung spezieller Problemstellungen des Operations Managements. So werden reale Prozesse der Produktion von Waren und Dienstleistungen betrachtet und mit Hilfe spezieller Methoden des Operations Research unter Einsatz moderner Informations- und Kommunikationssysteme geplant und gesteuert. Anhand verschiedener Anwendungsbereiche werden Problemstellungen des Produktions- und des Logistik-Managements als auch eines umfassenden Supply Chain Managements behandelt. Die Definition und Bearbeitung dieser Probleme erfolgt mit Hilfe geeigneter mathematischer Modellformulierungen und effizienter Lösungsalgorithmen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 6922	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	2	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
MWiWi 4.1-a	<b>Advanced OR-methods in Operations Management</b>	PF	Vorlesung	4	240 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Dynamische Programmierung</li> <li>- Branch&amp; Bound Ansätze</li> <li>- Column Generation</li> <li>- Lagrangian Relaxation</li> <li>- Heuristiken und Metaheuristiken</li> <li>- Konzepte der Echtzeitsteuerung</li> </ul>					
MWiWi 4.1-b	<b>Übung zu Advanced OR-methods in MO</b>	PF	Übung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <p>Übungsaufgaben zu den in der Vorlesung behandelten Problemstellungen.</p>					

MWiWi 4.2	Applied Econometrics	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>The students will be familiar with statistical methods that are important for modelling and analysing data from Economics and Business Administration with particular focus on micro-economic data. They will know the properties, the advantages and the limitations of the various methods and potential solutions thereof. In empirical exercises they will also learn how to implement these methods using statistical software. At the end of the course participants will be able to conduct their own empirical analysis. In particular, they will be able to select, formulate and apply models and methods that are most appropriate for the analysis of empirical questions from the field of Economics and Business Administration.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Familiarity with the linear regression model on the level of an undergraduate course in econometrics is recommended.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6872	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MWiWi 4.2-a <b>Applied Econometrics</b>	PF	Vorlesung	4	210 h
<p>Inhalte:</p> <p>After an introduction, the course offers a brief review of undergraduate level statistics and econometrics including inference and estimation in the multiple linear regression model. Thereafter, the course covers in more detail the problem of endogeneity, methods for causal analysis, as well as models for discrete choice data and for panel data.</p>				
MWiWi 4.2-b <b>Exercise in Applied Econometrics</b>	PF	Übung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derivations and proofs</li> <li>- Application of the methods developed in the lecture by means of real data using common statistical software</li> <li>- Preliminary exploratory data analyses</li> <li>- Interpretation and presentation of results and conclusions</li> </ul>				

<b>FBE0120</b>	<b>s Theoretische Elektrotechnik I</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein physikalisches Verständnis zu elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern und zu ihrer mathematischen Modellierung. Die Vorlesung gehört in den Bereich der erweiterten Grundlagenausbildung.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Mathematik und Elektrotechnik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25257	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0120-a	<b>s Theoretische Elektrotechnik I</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Die Maxwell'schen Gleichungen, Formale Methoden zur Berechnung elektro- u. magnetostatischer Felder sowie zeitlich langsam u. schnell veränderlicher elektromagnetischer Felder.					

<b>FBE0121</b>	<b>s Theoretische Elektrotechnik II</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein vertieftes mathematisches Verständnis der Theorie partieller Differentialgleichungen bzw. numerischer Lösungsmöglichkeiten solcher Systeme. Sie sind in der Lage solche z.B. auf dem Gebiet der theoretischen Elektrotechnik zu diskutierenden Systeme einzuordnen, deren Eigenschaften zu verstehen und geeignete numerische Lösungsverfahren auszuwählen, durchzuführen und zu beurteilen. Die Studierenden erlangen vertiefende mathematische Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Bei der Wahl des Moduls werden Kenntnisse des Moduls „Theoretische Elektrotechnik I“ erwartet.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25260	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0121-a	<b>s Theoretische Elektrotechnik II</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezielle Kapitel zu elektromagnetischen Wellen (z.B. Geometrische / physikalische Optik, geführte Wellen, resonante elektromagnetische Felder)</li> <li>- Einführung in die diskrete Theorie elektromagnetischer Felder</li> <li>- Grundlegende numerische Verfahren</li> <li>- Möglichkeiten und Grenzen der numerischer Verfahren.</li> </ul>					



<b>FBE0099</b>	<b>s Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden verfügen über Erfahrungen mit der Parallelisierung von Algorithmen zur Lösung realistischer Problemstellungen im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich. Sie haben einen Überblick über moderne Computerarchitekturen und sind mit Clustercomputing auch durch praktische Erfahrung vertraut. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Inhalte der Mathematik A-C-Vorlesungen werden erwartet und Inhalte der „Theoretische Elektrotechnik“ sind wünschenswert.</p> <p>Außerdem werden Kenntnisse in Numerischer Mathematik entsprechend dem Bachelor-Studium und Kenntnisse aus dem Modul „Vertiefung Numerik“ erwartet.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25263	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 25264	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	69

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0099-a	<b>s Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	150 h
<p>Inhalte:</p> <p>Datenaustausch und Gittergenerierung, Numerische Lösungsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Lösungsmethoden für Eigenwertprobleme, Zeitschrittintegrationsverfahren für langsame und schnellveränderliche Felder, Visualisierungsverfahren.</p>					
FBE0099-b	<b>s Praktikum Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	PF	Praktikum	1	30 h
<p>Inhalte:</p> <p>Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffes.</p>					

<b>FBE0181</b>	<b>s Signale und Systeme</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 7</b>	<b>Workload 7 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit den Gesetzmäßigkeiten von zeitkontinuierlichen und diskreten LTI-Systemen vertraut. Sie beherrschen die dazu notwendigen Verfahren der Spektraltransformationen. Mittels des Abtasttheorems verknüpfen sie zeitkontinuierliche und diskrete Signale. Sie kennen die Grundzüge der Zustandsraumbeschreibung von Systemen. Die Studierenden trainieren die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und zur Analyse komplexer Systeme. Die Lehrveranstaltungen aus folgenden Modulen setzen die hier vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen voraus und bauen darauf auf: Regelungstechnik, Physikalische Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien, Kommunikationstechnik und Hochfrequenztechnik.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Das Modul baut auf Kompetenzen aus den Vorlesungen Grundlagen der Elektrotechnik I, II, Mathematik A und Werkstoffe und Grundsaltungen auf.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25268	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	7

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0181-a	<b>s Signale und Systeme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	210 h
<p>Inhalte:</p> <p>Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale im Zeit- und Spektralbereich, Fourierreihen, Laplacetransformation, z-Transformation, zeitkontinuierliche LTI-Systeme, zeitdiskrete LTI-Systeme, ideale Filter, Analytisches Signal, Abtasttheorem, Zustandsraum.</p>					

<b>FBE0166</b>	<b>s Theoretische Nachrichtentechnik ET</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 7</b>	<b>Workload 7 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Prinzipien der stochastischen Signaltheorie und können diese auf nachrichtentechnische Probleme anwenden. Es wird die Fähigkeit der mathematischen Modellierung gesteigert. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Mathematikkenntnisse.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25271	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	2	7

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0166-a	<b>s Theoretische Nachrichtentechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	300 h
Inhalte: Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, Definition der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungswerte, Momente, Verteilungen, Transformation von Zufallsvariablen, Charakteristische Funktion - Informationstheorie, Informationsgehalt, Erwartungswert des Informationsgehaltes, Entscheidungsgehalt, Redundanz - Statistik, Stichprobenverteilungen, lineare Schätzer - Korrelationsfunktionen deterministischer Signale, Energiesignale, Leistungssignale, Periodogramm - Stochastische Signale, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungsfunktion, Kovarianzfunktion, stationäre Prozesse, physikalische Interpretation stochastischer Prozesse, lineare stochastische Prozesse - Schätzung der Korrelationsfunktion - Spektralanalyse deterministischer, zeitdiskreter Signale (DFT), periodische zeitdiskrete Signale, Folgen endlicher Länge, FFT, Fensterung - Spektralschätzung bei diskreten stochastischen Signalen, nichtparametrische Methoden zur Spektralanalyse, parametrische Methoden, Prewithening, Minimum-MSE-Analyse, nichtkausales Wiener-Filter, kausales Wiener-Filter, Signaldetektion im Rauschen, Prädiktionsfilter, nichtrekursives (FIR) Wiener-Filter. Verkehrstheorie.					
FBE0166-b	<b>s Praktikum zur Theoretischen Nachrichtentechnik</b>	PF	Praktikum	1	30 h
Inhalte: Praktikum zur Vorlesung „Theoretische Nachrichtentechnik“.					

<b>FBE0086</b>	<b>s Kommunikationstechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Kommunikationstechnik, hierzu gehören insbesondere Kenntnisse zur Nachrichtenübertragung über unterschiedliche Kanäle und Netze. Die Studierenden kennen sich mit den Grundlagen der Quellen-, Kanal- und Leitungskodierung aus und wissen welchen Einfluss die Kanaleigenschaften und Kanalstörungen auf die Übertragung haben können. Insbesondere kennen Sie Verfahren um diese Einflüsse gegebenenfalls zu mindern. Zu den Kompetenzen gehören Kenntnisse über Multiplextechniken sowie über analoge und digitale Modulationsverfahren. Die Studierenden kennen sich mit Netzstrukturen, Vermittlungsprinzipien und mit den Grundlagen von Protokollarchitekturen aus. Die gewonnenen Grundkenntnisse können beispielhaft auf bestehende Systeme und Netze übertragen werden.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Es werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik I, II, Signale und Systeme und Werkstoffe und Grundschaltungen erwartet.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25275	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0086-a	<b>s Kommunikationstechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5 180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Einleitung: Elemente eines elektrischen Kommunikationssystems, Kommunikationskanäle und ihre Eigenschaften, Signalübertragung, Modellierung von Kommunikationskanälen, Aufbau digitaler Netze</p> <p>Quellencodierung: Digitale Verarbeitung physikalischer Signale, Quantisierung, Grundbegriffe der Informationstheorie, Entropie, Redundanz- und Irrelevanzreduktion, Datenreduktionsverfahren</p> <p>Kanalcodierung: Blockcodes, Zyklische Codes, Faltungscodes, CRC-Codes. Coderaum, Rechnen mit Restklassen, Restfehlerwahrscheinlichkeit</p> <p>Digitale Nachrichtenübertragung im Basisband: Leitungscodierung, Datenübertragung über einen gestörten und bandbegrenzten Kanal, Intersymbol-Interferenz und Nyquist-Pulsformung, Signalangepasste Filterung, Kanalkapazität Modulationsverfahren und Multiplextechniken: Bandpasssignale, Analoge Modulationsverfahren (AM, FM, PM), Digitale Modulationsverfahren (ASK, FSK, PSK, mehrstufige Verfahren, OFDM), Multiplextechniken (FDMA, TDMA, CDMA, SDMA, MIMO)</p> <p>Kommunikationsnetze: Netzstrukturen, Grundlegende Protokolle, PDH und SDH, OSI-Schichtenmodell, Internet Protokoll</p> <p>Mobilfunksysteme: Grundlagen, GSM, UMTS/HSPA, LTE, drahtlose Technologien, WLAN</p>				

<b>FBE0105</b>	<b>s Regelungstechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, Regelungssysteme im Zustandsraum zu beschreiben und kennen die Frequenzbereichsmethoden zum Entwurf. Sie beherrschen verschiedene numerische Verfahren zur Berechnung. Überfachlich erwerben sie die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung. Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Automatisierungstechnik.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, Mathematik B, Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik I und II.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25278	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0105-a	<b>s Regelungstechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>In dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Regelungstechnik vermittelt: Lineare zeitinvariante Systeme, Zustandsraumdarstellung, Frequenzbereichsmethoden, Reglerentwurf, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Numerische Methoden.</p>					

<b>FBE0106</b>	<b>s Regelungstheorie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25281	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0106-a	<b>s Regelungstheorie</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h

Inhalte:

Zustandsraum, Optimalregler, nichtlineare Systeme, harmonische Balance, Lyapunovsche Stabilitätstheorie.

<b>FBE0100</b>	<b>s Optimierungsmethoden der Regelungstechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik. Es werden Methodenkompetenzen zur Auslegung von Automatisierungssystemen vermittelt. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25284	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0100-a	<b>s Optimierungsmethoden der Regelungstechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Optimierungsmethoden der Regelungstechnik, robuste Regler, verifizierte Berechnung robuster Regler.</p> <p>Lokale Methoden:</p> <p>Notwendige und hinreichende Bedingungen, Iterative Algorithmen, Newtonverfahren, Abstiegsrichtungen, Schrittweitenregeln, Optimale Schrittweite, Armijoregel mit Aufweitung, Anwendung auf quadratische Funktionen, Automatische Differentiation, Motivation, Berechnung</p> <p>Globale Methode:</p> <p>Intervallarithmetik, Motivation, Arithmetik, naive Intervallerweiterung, Mittelpunktregel, Sekantenregel, Optimierungsalgorithmus, Algorithmus, Gradiententest, Konvexitätstest, Intervall-Newton-Verfahren, Garantierte Parameterschätzung, Lineare und Polynomiale Optimierung</p> <p>Variationsrechnung:</p> <p>Optimal Control</p>					

STO	s Strukturoptimierung	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse der mathematischen Grundlagen der Optimierung und deren Anwendungen auf strukturmechanische Problemstellungen. Diese sind im Einzelnen: Mathematische Ansätze zur automatischen Verbesserung von Produktentwürfen, Kenntnisse zur Integration der strukturmechanischen Berechnungen in den Prozess der algorithmierten Optimierung, Übertragung der Kenntnisse auf praktische Probleme bzw. zur Abstraktion der praktischen Probleme in Rechenmodelle. Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungssequenzen in Optimierungsschleifen zu integrieren, mathematischen Optimierungsverfahren in der Gestaltung und der Auslegung von Bauteilen einzusetzen, eigene Routinen bzw. Sub-Routinen zur Berechnung und Optimierung zu entwickeln und sich selbstständig in neue Problemstellungen mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 25287	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
--------------	-------	----------	-----	---------



STO-a	<b>s Strukturoptimierung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Zu dem Modul gibt es den Umdruck „Structural Optimization“ , der vom Lehrstuhl für Optimierung mechanischer Strukturen der Fakultät 7 herausgegeben wird. Zusätzlich wird folgende Literatur empfohlen: Harzheim, L.: Strukturoptimierung – Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harry Deutsch, Frankfurt, 2008 Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2013</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Strukturoptimierung nutzt Simulationsmodelle zur automatischen Verbesserung der Struktureigenschaften. So werden Simulationen nicht nur zur Validierung bereits bestehender Entwürfe verwendet, sondern leisten einen fundamentalen Beitrag im Entwicklungsprozess komplexer Systeme. Es werden die neuesten Entwicklungen und Anwendungsbereiche auf dem Gebiet der Optimierung behandelt. Die Veranstaltung ist folgendermaßen gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziel- und Restriktionsfunktionen</li> <li>- Mathematische Grundlagen</li> <li>- Optimierungsverfahren</li> <li>- Optimierungsprogrammsysteme</li> <li>- Optimierungsstrategien</li> <li>- Gestaltoptimierung</li> <li>- Topologieoptimierung</li> </ul> <p>Neben den grundlegenden Übungen sind die meisten der von den Studierenden behandelten Rechnerübungen Aufgaben aus dem Maschinenbau, Flugzeugbau und Fahrzeugbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dickenoptimierung eines Trägers</li> <li>- Querschnittsoptimierung eines Fachwerks</li> <li>- Optimierung eines Trägers unter dynamischen Lasten</li> <li>- Bestimmung optimaler Lochformen</li> <li>- Topologieoptimierung eines Halters</li> </ul>					

TPO	s Topologieoptimierung	PF/WP WP	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Als Vertiefung zu dem Modul „STO - Strukturoptimierung“ liefert dieses Modul folgende Kompetenzen: Vertiefte theoretische Kenntnisse der für die Topologieoptimierung verwendeten Optimierungsalgorithmen, vertiefte Kenntnisse zur Einbeziehung der nichtlinearen Analyse in den Prozess der Topologieoptimierung, vertiefte Kenntnisse der heuristikbasierten Verfahren. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Topologieoptimierungsaufgaben zu lösen, eigene Routinen bzw. Sub-Routinen für die Topologieoptimierung zu entwickeln, Grenzen der jeweiligen Ansätze für spezielle Aufgabenstellungen zu erkennen und sich selbständig in neue Problemstellungen mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 25290	<b>Schriftliche Hausarbeit</b>		2	5
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Inhalt der schriftlichen Hausarbeit ist die Beschreibung der bearbeiteten Optimierungsaufgabe.</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
--------------	-------	----------	-----	---------

TPO-a	<b>s Topologieoptimierung</b>	WP	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Zu dem Modul gibt es den Umdruck „Topology Optimization“ , der vom Lehrstuhl für Optimierung mechanischer Strukturen der Fakultät 7 herausgegeben wird.</p> <p>Zusätzlich wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bendsøe M.P., Sigmund, O.: Topology Optimization - Theory, Methods and Applications, Springer-Verlag, 2003</li> <li>- Harzheim, L.: Strukturoptimierung – Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harry Deutsch, Frankfurt, 2008</li> <li>- Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2013</li> </ul> <p>Das Modul baut auf dem Modul „STO Strukturoptimierung“ auf.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Aus den verschiedenen Verfahren der Strukturoptimierung hat die Topologieoptimierung den schnellsten Einzug in die Entwicklungsprozesse industrieller Produkte gefunden. Mit dem Begriff Topologieoptimierung ist die Optimierung der Lage und Anordnung von Baugruppen gemeint. Eine vereinfachte Formoptimierung ist dabei i.d.R. integriert. Es werden die verschiedenen Ansätze der Topologieoptimierung behandelt. Die Veranstaltung ist folgendermaßen gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorie der Topologieoptimierung mit der Pixelmethode</li> <li>- Theorie der Topologieoptimierung mit der kombinierten Topologie- und Formoptimierung</li> <li>- Theorie der heuristikbasierten Verfahren</li> <li>- Auswahl geeigneter Verfahren für eine vorliegende Problemstellung</li> <li>- Durchführung von Topologieoptimierungen</li> <li>- Möglichkeiten zur Erweiterung der vorhandenen Verfahren</li> </ul> <p>Großen Wert wird auf die eigenständige Durchführung von Optimierungsabläufen gelegt. Hierzu bearbeitet jede(r) Studierende ein eigenes Projekt zur Topologieoptimierung. Dieses Projekt soll an Entwicklungsaufgaben aus vorherigen bzw. parallelen Lehrveranstaltungen des Studierenden anknüpfen. Inhalt der schriftlichen Hausarbeit ist die Beschreibung der bearbeiteten Optimierungsaufgabe.</p>					

<b>CFD</b>	<b>s Numerische Strömungsberechnung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 5</b>	<b>Workload 5 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Strömungsanalysen und können die Ergebnisse kritisch beurteilen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis der numerischen Strömungsmechanik und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25293	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	2	5

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
CFD-a	<b>s Numerische Strömungsberechnung</b>	WP	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Ferziger, J., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2010  Patankar, S. U.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Taylor and Francis, 1980  Versteeg, H., Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, Prentice Hall, 2007  Moukalled, F., Mangani, L., Darwish, M.: The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics, Springer, 2015  Wilcox, D. C.: Turbulence Modeling for CFD, DCW Industries, 2006</p> <p>Inhalte:</p> <p>Einführung in CFD, Zeitliche und örtliche Diskretisierungsverfahren in der CFD, Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen (Algorithmen, Druckkorrektur-Verfahren), Modellierung turbulenter Strömungen, Modellierung von nicht-isothermen Strömungsvorgängen, Modellierungsprozess bei CFD-Rechnungen, Analyse und Qualität von CFD-Rechnungen, Laborübungen zur Gittergenerierung sowie Durchführung von CFD-Rechnungen.</p>					

<b>NBM</b>	<b>s Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 5</b>	<b>Workload 5 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Berechnung von Mehrphasenströmungen. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Strömungsanalysen mehrphasiger Strömungen und können die Ergebnisse kritisch beurteilen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist die Kenntnisse der numerischen Strömungsberechnung mehrphasiger Strömungen zielgerichtet und effektiv einzusetzen und die theoretischen Kenntnisse auf praktische Anwendungen zu übertragen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25296	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	2	5

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
NBM-a	<b>s Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen</b>	WP	Vorlesung/ Übung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Davies, C. N.: Aerosol Science, Academic Press, New York, 1966.  Gidaspow, D.: Multiphase flow and fluidization, Academic Press, 1994.  Elimelech, M., Jia, X., Gregory, J., Williams, R. A.: Particle Deposition &amp; Aggregation: Measurement, Modelling and Simulation, Butterworth-Heinemann, 1998.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen und Grenzen der Berechnung von Mehrphasenströmungen, Mathematische Modellierung von Mehrphasenströmungen, Modellierung disperser Systeme (Euler-Lagrange, Euler-Euler-Modellierung), Modellierung separierter Systeme (Volume-of-Fluid-Modellierung), Ausgewählte Themen der Mehrphasenberechnung (Populationsbilanzen, volumetrisch aufgelöste Partikel, Discrete-Element-Methode (DEM)), Laborübungen mit CFD-Code.</p>					

<b>HSem1</b>	<b>s Erstes Hauptseminar Mathematik</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden können sich selbstständig in komplexe Aufgabenstellungen einarbeiten, die erforderliche Fachliteratur (auch englischsprachig) recherchieren und einschlägige Fachaufsätze in mathematischen Fachzeitschriften verstehen. Sie können eigene Ergebnisse präsentieren und Forschungsergebnisse anderer wiedergeben. Die Studierenden haben sich damit insbesondere in einem mathematischen Thema vertieft.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25300	<b>Präsentation mit Kolloquium</b>	90 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
HSem1-a	<b>s Seminar Mathematik</b>	PF	Hauptseminar	2	90 h
Inhalte: Vertiefende Inhalte zu den vorhandenen Lehr- und Forschungsgebieten der Mathematik.					

OSem	s Oberseminar Mathematik	PF/WP PF	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können sich selbstständig in komplexe Aufgabenstellungen einarbeiten, die erforderliche Fachliteratur (auch englischsprachig) recherchieren und einschlägige Fachaufsätze in mathematischen Fachzeitschriften verstehen. Sie können eigene Ergebnisse präsentieren und Forschungsergebnisse anderer wiedergeben. Die Studierenden haben sich damit in einem Thema so vertieft, dass die Master-Thesis begonnen werden kann.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 25303	Präsentation mit Kolloquium	90 Minuten	unbeschränkt	3

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
OSem-a	s Oberseminar	PF	Hauptseminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Es werden Inhalte aus dem gewählten Schwerpunktfach so vertieft, dass danach die Master-Thesis begonnen werden kann.</p>					

<b>Betr</b>	<b>s Betreutes Literaturstudium</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können sich selbstständig in komplexe Aufgabenstellungen einarbeiten, die erforderliche Fachliteratur (auch englischsprachig) recherchieren und einschlägige Fachaufsätze in mathematischen Fachzeitschriften verstehen. Sie können eigene Ergebnisse präsentieren und Forschungsergebnisse anderer wiedergeben.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25307	<b>Präsentation mit Kolloquium</b>	90 Minuten	unbeschränkt	3

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Betr-a	s Betreutes Literaturstudium	PF	Form nach Ankündigung	1	90 h
Inhalte: Vertiefende Kapitel aus einem Teilgebiet der Mathematik, die anhand eines selbstständigen, betreuten Studiums eines Lehrbuchs oder von Zeitschriftenartikeln erworben werden (Reading Course).					



Z.Gründ	s Grundzüge des Gründungsmanagements	PF/WP WP	Gewicht der Note 12	Workload 12 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden werden grundlegende betriebswirtschaftliche Aspekte des Managements von Gründungsunternehmen aus einer interdisziplinären Perspektive vermittelt. Sie werden in die Lage versetzt, Gründungsvorhaben kritisch zu bewerten und ggf. umzusetzen. Insbesondere erwerben sie fachliche Kompetenz (Einführung in die Unternehmensgründung), methodische Kompetenz (z.B. Erstellung von Geschäftsplänen) und soziale Fähigkeiten (z.B. Bearbeitung von Team-Aufgaben zu einzelnen Gründungs-Fallstudien).</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Das Modul wendet sich an Studierende und Gründungsinteressierte mit geringen betriebswirtschaftlichen Vorkenntnissen und kann ohne Voraussetzungen gehört werden.</p>				
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 25310	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	12

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Z.Gründ-a	s Spezifische Aspekte des Gründungsmanagements / Gründungsmanagement II	PF	Vorlesung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung baut auf der Vorlesung Grundlagen des Gründungsmanagements auf. Über die intensive Auseinandersetzung mit Fragen der Bilanzierung und der Jahresabschlussanalyse werden Themen im Bereich der Unternehmensbewertung und der Firmenübernahme sowie der Unternehmensnachfolge behandelt. Flankierend werden einzelne betriebswirtschaftliche Aspekte, wie etwa die Wahl der Rechtsform, vertieft, um ein umfassendes Verständnis für die Rahmenbedingungen der Gewinnermittlung junger Unternehmen zu schaffen.</p>					
Z.Gründ-b	s Gründungsmanagement I	PF	Vorlesung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Diese Veranstaltung bildet den ersten Teil einer zweisemestrigen Vorlesung zum Thema Gründungsqualifizierung. Ziel ist es, den Teilnehmer/innen kaufmännische Grundlagen, die für eine erfolgreiche Existenzgründung unabdingbar sind, fundiert und praxisnah an die Hand zu geben. Hierzu werden u.a. die folgenden Inhalte behandelt: Businessplanerstellung, Finanzierung, Marketing, Standort- und Rechtsformwahl, Personal und Organisation, Gründerpersönlichkeit, Gründungsförderung. Abgerundet werden diese Inhalte mit der Folgeveranstaltung Spezifische Aspekte des Gründungsmanagements, die im Sommersemester angeboten wird und näher auf Bilanzierungsfragen sowie Formen der Unternehmensnachfolge / Unternehmensübernahme eingeht.</p>					

Z.Gründ-c	<b>s Fallstudien zum Gründungsmanagement</b>	PF	Übung	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die vorlesungsbegleitende Übung vertieft einzelne Aspekte der Vorlesungen. Die Fallstudienübung ist stark handlungsorientiert konzipiert, indem etwa unter Anleitung Techniken der Geschäftsplanerstellung und -bewertung eingeübt werden. Die Bearbeitung der Fallstudien erfolgt in interdisziplinären Studierenden Teams. Es werden Fallstudien aus verschiedenen Vertiefungsbereichen durch die Studierenden bearbeitet, so z.B. zur Gründungsfinanzierung (VCFinanzierung, Mezzanine Finanzierungsformen, Innenfinanzierung), zum Gründungsmarketing (Marktforschung; Erstellung von Marketingplänen) und zur Gründungsförderung (Fördermix-Planung). Dabei wenden die Studierenden verschiedene betriebswirtschaftliche Analyse- und Bewertungsmethoden an, die für den Kontext der Unternehmensgründung adaptiert werden.</p>					
Z.Gründ-d	<b>s Seminar zum Gründungsmanagement</b>	PF	Seminar	2	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Veranstaltung behandelt die Schnittstelle zwischen einer einzelwirtschaftlichen Betrachtung von Unternehmensgründungen und einer gesamtwirtschaftliche Sicht des Gründungsgeschehens. Beispielsweise werden einzelwirtschaftliche Wirkungen staatlicher Maßnahmen der Gründungsförderung analysiert. Dies betrifft insbesondere Maßnahmen der indirekten Gründungsförderung als Gestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen der Gründungstätigkeit. Ein weiterer thematischer Schwerpunkt des Seminars ist das wechselseitige Zusammenspiel institutioneller Rahmenbedingungen des Gründens und durch Gründungen beeinflussten Institutionenwandels.</p>					

<b>HSem2</b>	<b>s Zweites Hauptseminar Mathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden können sich selbstständig in komplexe Aufgabenstellungen einarbeiten, die erforderliche Fachliteratur (auch englischsprachig) recherchieren und einschlägige Fachaufsätze in mathematischen Fachzeitschriften verstehen. Sie können eigene Ergebnisse präsentieren und Forschungsergebnisse anderer wiedergeben. Die Studierenden haben sich damit ihre mathematischen Fachkenntnisse verbreitert.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25316	<b>Präsentation mit Kolloquium</b>	90 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
HSem2-a	<b>s Hauptseminar 2</b>	PF	Hauptseminar	2	90 h
Inhalte: Vertiefende Inhalte zu den vorhandenen Lehr- und Forschungsgebieten der Mathematik.					

<b>IndPrakt_S</b>	<b>s Industriepraktikum</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben im industriellen Umfeld außerhalb der Universität Methoden der Mathematik und der Informationsverarbeitung eingesetzt und dabei auch einen Einblick in mögliche Berufsfelder und in die spezifischen Ansprüche späterer Berufstätigkeiten bekommen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Unbenotete Studienleistung ID: 25319	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	9
Erläuterung: Bescheinigung über erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch den gewählten Betrieb, Abgabe eines schriftlichen Praktikumsberichtes.				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
IndPrakt_S-a	<b>s Industriepraktikum</b>	PF	Praktikum	2	270 h
Inhalte: Abhängig vom gewählten Betrieb werden verschiedene Methoden der Mathematik und der Informationsverarbeitung im industriellen und wirtschaftlichen Umfeld eingesetzt. Es ist auch möglich, mit dem Praktikum eine Masterarbeit vorzubereiten.					

<b>IndPrakt_L</b>	<b>s Industriepraktikum</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 12</b>	<b>Workload 12 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben im industriellen Umfeld außerhalb der Universität Methoden der Mathematik und der Informationsverarbeitung eingesetzt und dabei auch einen Einblick in mögliche Berufsfelder und in die spezifischen Ansprüche späterer Berufstätigkeiten bekommen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Unbenotete Studienleistung ID: 25322	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	12
Erläuterung: Bescheinigung über erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch den gewählten Betrieb, Abgabe eines schriftlichen Praktikumsberichtes.				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
IndPrakt_L-a	<b>s Industriepraktikum</b>	PF	Praktikum	2	360 h
Inhalte: Abhängig vom gewählten Betrieb werden verschiedene Methoden der Mathematik und der Informationsverarbeitung im industriellen und wirtschaftlichen Umfeld eingesetzt. Es ist auch möglich, mit dem Praktikum eine Masterarbeit vorzubereiten.					

Z.IT	s Informationstechnologie	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung im Bereich Theoretische Nachrichtentechnik bzw. Informationsverarbeitung. Die Fähigkeiten zur Analyse komplexer Systeme, deren mathematische Modellierung und zur Anwendung der Methoden auf praktische Probleme werden gestärkt.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 25325	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 25326	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Z.IT-a	s Theoretische Nachrichtentechnik	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Bemerkungen:					
<b>Voraussetzungen:</b> Gute Mathematikkenntnisse					
Inhalte:					
Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, Definition der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungswerte, Momente, Verteilungen, Transformation von Zufallsvariablen, Charakteristische Funktion - Grundlagen der Informationstheorie, Informationsgehalt, Erwartungswert des Informationsgehaltes, Entscheidungsgehalt, Redundanz - Statistik, Stichprobenverteilungen, lineare Schätzer - Korrelationsfunktionen deterministischer Signale, Energiesignale, Leistungssignale, Periodogramm - Stochastische Signale, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungsfunktion, Kovarianzfunktion, stationäre Prozesse, physikalische Interpretation stochastischer Prozesse, lineare stochastische Prozesse - Schätzung der Korrelationsfunktion - Spektralanalyse deterministischer, zeitdiskreter Signale (DFT), periodische zeitdiskrete Signale, Folgen endlicher Länge, FFT, Fensterung - Spektralschätzung bei diskreten stochastischen Signalen, nichtparametrische Methoden zur Spektralanalyse, parametrische Methoden, Prewithening, Minimum-MSE-Analyse, nichtkausales Wiener-Filter, kausales Wiener-Filter, Signaldetektion im Rauschen, Prädiktionsfilter, nichtrekursives (FIR) Wiener-Filter, Verkehrstheorie					

Z.IT-b	<b>s Informationsverarbeitung</b>	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Bemerkungen:</p> <p><b>Voraussetzungen:</b> Gute Mathematikkenntnisse, Grundkenntnisse der Informationstheorie</p> <p>Inhalte:</p> <p>Übertragungskanal, Kanalkapazität Rauschsignale Zweitore, Reaktanzfilter Informationstheorie, Entropie Quellencodierung, lineare Quantisierung ADPCM-Kodierung Transformationskodierung Optimalkodierung</p>					

ModSem	s Modellierungsseminar Mathematik	PF/WP WP	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage ausgehend von einer wirtschaftsmathematischen oder technomathematischen Fragestellung ein geeignetes mathematisches Modell zu entwickeln und einen Lösungsvorschlag zu erarbeiten.				
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig	Empfohlenes FS: 1		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 25330	Präsentation mit Kolloquium	90 Minuten	unbeschränkt	3

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
ModSem-I	s Modellierungsseminar	PF	Hauptseminar	2	90 h
Inhalte:					
Für eine aktuelle Fragestellung der Wirtschafts- oder der Ingenieurwissenschaften wird ein geeignetes mathematisches Modell erstellt, in Detail untersucht und Lösungsmethoden entwickelt. Üblicherweise beinhaltet dies die Implementierung und die Validierung der erarbeiteten Methode.					



<b>Prak</b>	<b>s Praktikum</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden können sich selbstständig in komplexe Aufgabenstellungen einarbeiten und diese algorithmisch lösen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 25333	<b>Form gemäß Erläuterung</b>		unbeschränkt	3
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Präsentation mit Kolloquium (90 Minuten) oder Schriftliche Hausarbeit oder Praktikumsbericht. Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Prak-a	<b>s Praktikum</b>	PF	Praktikum	2	90 h
Inhalte: Es werden mathematische Problemstellungen algorithmisch gelöst, indem sie in einem Programm implementiert werden.					

PI	s Praktische Informatik	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Absolvent(inn)en besitzen Grundkenntnisse in Zahlensysteme, Rechnerarchitekturen und Betriebssysteme und kennen den Aufbau und die Grundstrukturen von Programmiersprachen. Sie sind in der Lage Programme in Java oder C zu erstellen und kennen Entwicklungsumgebungen zur Erstellung von C-Programmen. Sie können physikalische Problemstellungen mit Hilfe von Programmen bearbeiten.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
PI-a	s Praktische Informatik	PF	Vorlesung	2	60 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Zahlensysteme und Rechnerarchitektur</li> <li>- Programmierung von Computer: Maschinensprache, Assembler, höhere Programmiersprachen</li> <li>- Konzepte von Betriebssystemen</li> <li>- Grundstrukturen des Programmierens am Beispiel Java oder C</li> <li>- Algorithmen</li> <li>- Objektorientiertes Programmieren</li> <li>- Programmierumgebungen</li> <li>- Lauffähige Programme erstellen</li> <li>- Sourcecode-Debugging von Programmen</li> <li>- Einführung in Anwendungsprogramme zur Lösung physikalischer Probleme, z.B. Funktionen, Daten und Fehler darstellen, numerische Verfahren</li> </ul>					
PI-b	s Praktikum Informatik	PF	Praktikum	2	120 h
<p>Inhalte:</p> <p>Umsetzung von Algorithmen aus den verschiedenen Bereichen der Informatik und Physik</p>					

Sprach_L	s Fremdsprachen	PF/WP WP	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit unterschiedlichen Kommunikationskontexten der Berufs- und Geschäftswelt vertraut. Sie können authentische Materialien (Diagramme, Tabellen, Zeitungen, Geschäftsdokumente) aus dem Kontext von Wirtschaft und Technik diskutieren und analysieren. Sie haben einen Wortschatz und Redewendungen ebenso erlernt wie angemessene Verhaltensweisen im Umgang mit internationalen Geschäftspartnern. Die Studierenden können aktiv an Fachgesprächen in der jeweiligen Fremdsprache teilnehmen.</p>				
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Studierenden müssen zwei der drei Komponenten, zwei MAPs und zwei dazu gehörende UBLs absolvieren.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25339	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 25340	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 25341	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	3
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 12673 ist in Komponente a, die UBL 12674 ist in Komponente b und die UBL 12675 ist in Komponente c zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25342	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Präsentation oder Essay</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25343	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Präsentation oder Essay</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25344	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Präsentation oder Essay</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
--------------	-------	----------	-----	---------

Sprach_L-a	<b>s Wirtschaftssprachen</b>	WP	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: <b>Voraussetzungen:</b> Schulkenntnisse in der jeweiligen Fremdsprache, obligatorischer Einstufungstest im SLI.					
Inhalte: Es wird eine der Sprachen Englisch, Spanisch, Französisch oder Russisch gewählt. Im Verlauf des Kurses werden folgende Themenbereiche behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewerbungen und Bewerbungsgespräche</li> <li>- Organisationsstrukturen</li> <li>- Produktentwicklung Produktpräsentation</li> <li>- Internationale Beziehungen</li> <li>- Firmenkulturen</li> <li>- Verhandlungen</li> <li>- Präsentationstechniken</li> <li>- Gesprächsstrategien Meetings</li> <li>- Kulturelle und soziale Beziehungen</li> <li>- Telefonieren</li> </ul>					
Sprach_L-b	<b>s Technisches Englisch</b>	WP	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: <b>Voraussetzungen:</b> Schulkenntnisse in Englisch, obligatorischer Einstufungstest im SLI.					
Inhalte: Technisches Englisch mit folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung von Produkten, Prozessen, Verfahren, Konstruktionen, etc. Beschreibung von Diagrammen, Grafiken und Tabellen</li> <li>- Beschreibung von Konstruktionsmaterialien und -techniken</li> <li>- Umgang mit Maßeinheiten</li> <li>- Standard- und Sicherheitsvorgaben</li> <li>- Effektiv präsentieren und argumentieren</li> <li>- Installations- und Bedienungsanleitungen</li> <li>- Bearbeitung von Artikeln aus Fachzeitschriften oder Texten aus Prospekten</li> </ul>					
Sprach_L-c	<b>s Fremdsprachen auf dem Niveau B2 und höher</b>	WP	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: <b>Voraussetzungen:</b> Obligatorischer Einstufungstest im SLI. Die Modalitäten der Modulabschlussprüfung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
Inhalte: Durch das Sprachlehrinstitut angebotener Kurs in einer der Fremdsprachen Englisch, Spanisch, Französisch oder Russisch auf Niveau B2 oder höher.					

Sprach_S	s Fremdsprachen	PF/WP WP	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit unterschiedlichen Kommunikationskontexten der Berufs- und Geschäftswelt vertraut. Sie können authentische Materialien (Diagramme, Tabellen, Zeitungen, Geschäftsdokumente) aus dem Kontext von Wirtschaft und Technik diskutieren und analysieren. Sie haben einen Wortschatz und Redewendungen ebenso erlernt wie angemessene Verhaltensweisen im Umgang mit internationalen Geschäftspartnern. Die Studierenden können aktiv an Fachgesprächen in der jeweiligen Fremdsprache teilnehmen.</p>				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Studierenden müssen eine der drei Komponenten, eine MAP und eine UBL absolvieren.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25339	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 25340	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 25341	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	3
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en):</p> <p>Die UBL 12673 ist in Komponente a, die UBL 12674 ist in Komponente b und die UBL 12675 ist in Komponente c zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25342	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Präsentation oder Essay</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25343	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Präsentation oder Essay</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 25344	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
<p>Erläuterung:</p> <p>Präsentation oder Essay</p>				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
--------------	-------	----------	-----	---------

Sprach_S-a	<b>s Wirtschaftssprachen</b>	WP	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: <b>Voraussetzungen:</b> Schulkenntnisse in der jeweiligen Fremdsprache, obligatorischer Einstufungstest im SLI.					
Inhalte: Es wird eine der Sprachen Englisch, Spanisch, Französisch oder Russisch gewählt. Im Verlauf des Kurses werden folgende Themenbereiche behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewerbungen und Bewerbungsgespräche</li> <li>- Organisationsstrukturen</li> <li>- Produktentwicklung Produktpräsentation</li> <li>- Internationale Beziehungen</li> <li>- Firmenkulturen</li> <li>- Verhandlungen</li> <li>- Präsentationstechniken</li> <li>- Gesprächsstrategien Meetings</li> <li>- Kulturelle und soziale Beziehungen</li> <li>- Telefonieren</li> </ul>					
Sprach_S-b	<b>s Technisches Englisch</b>	WP	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: <b>Voraussetzungen:</b> Schulkenntnisse in Englisch, obligatorischer Einstufungstest im SLI.					
Inhalte: Technisches Englisch mit folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung von Produkten, Prozessen, Verfahren, Konstruktionen, etc. Beschreibung von Diagrammen, Grafiken und Tabellen</li> <li>- Beschreibung von Konstruktionsmaterialien und -techniken</li> <li>- Umgang mit Maßeinheiten</li> <li>- Standard- und Sicherheitsvorgaben</li> <li>- Effektiv präsentieren und argumentieren</li> <li>- Installations- und Bedienungsanleitungen</li> <li>- Bearbeitung von Artikeln aus Fachzeitschriften oder Texten aus Prospekten</li> </ul>					
Sprach_S-c	<b>s Fremdsprachen auf dem Niveau B2 und höher</b>	WP	Vorlesung/ Übung	3	90 h
Bemerkungen: <b>Voraussetzungen:</b> Obligatorischer Einstufungstest im SLI. Die Modalitäten der Modulabschlussprüfung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
Inhalte: Durch das Sprachlehrinstitut angebotener Kurs in einer der Fremdsprachen Englisch, Spanisch, Französisch oder Russisch auf Niveau B2 oder höher.					

Verm	s Vermittlung und Unterricht	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, einem lernenden Publikum mathematische Sachverhalte zu erklären, Lernende zu motivieren, Arbeitstechniken zu vermitteln und Diskussionen zu strukturieren.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Unbenotete Studienleistung ID: 25353	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	6
Erläuterung: Erfolgreicher Unterricht				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Verm-a	s Leitung und Betreuung von Übungsgruppen und Tutorien	WP	Übung	6	180 h
Inhalte: Die Studierenden leiten und betreuen mindestens zwei Tutorien oder Übungsgruppen zu Lehrveranstaltungen der Mathematik auf Bachelor-Level. Sie bereiten Übungsmaterial selbstständig vor und korrigieren schriftliche Ausarbeitungen von Studierenden. In den Übungen leiten sie Studierende zu selbstständiger Arbeit an, vermitteln Arbeitstechniken und fördern Diskussionen. Sie werden dabei durch „Unterrichtsbesuche“ und Vorbereitungsgespräche von den Dozentinnen und Dozenten unterstützt.					

<b>Masterarbeit</b>	<b>s Masterarbeit Mathematik</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 30</b>	<b>Workload 30 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können eine innermathematische oder durch die Anwendungen motivierte mathematische Problemstellung untersuchen, dazu Lösungsansätze selbstständig formulieren und die notwendige mathematische Theorie tiefgehend erarbeiten, die in ihrem Studium erworbenen mathematischen Methoden einsetzen, diese weiterentwickeln, verfeinern und anpassen. Sie können das Ergebnis ihrer Arbeit mündlich und schriftlich präsentieren und eine kritische Diskussion führen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 4	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:</p> <p>Vor der Vergabe eines Themas für die Abschlussarbeit sind mindestens 60 LP aus dem Master-Studium Mathematik nachzuweisen.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 25357	<b>Abschlussarbeit (Thesis)</b>		1	27
Modulabschlussprüfung ID: 25358	<b>Präsentation mit Kolloquium</b>	90 Minuten	1	3

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Masterarbeit	s Master-Thesis Mathematik	PF	Form nach Ankündigung	2	900 h
Inhalte: Ein fortgeschrittenes Thema aus aktuellen Gebieten der Reinen oder Angewandten Mathematik, welches durch ein Literaturstudium und/oder mathematische Forschung und/oder praktische Anwendung selbstständig erarbeitet wird.					



### Legende

PF	Pflichtfach
WP	Wahlpflichtfach
FS	Fachsemester
LP	Leistungspunkte
MAP	Modulabschlussprüfung
UBL	Unbenotete Studienleistung
SWS	Semesterwochenstunden