

Amtliche Mitteilungen der



Veröffentlichungsnummer: 57/2016

Veröffentlicht am: 23.09.2016

1. Änderungssatzung vom 1. Juni 2016

Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang „Mathematik“ mit dem Abschluss „Master of Science (M.Sc.)“ der Philipps-Universität Marburg vom 28. Oktober 2015 (Amt. Mit. 04/2016)

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Philipps-Universität Marburg hat gem. § 44 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I Nr. 22/2009 S. 666), zuletzt geändert am 30. November 2015 (GVBl. I S. 510), am 1. Juni 2016 folgende Änderung der Prüfungsordnung beschlossen:

Artikel 1

1. Die Tabelle in § 6 Absatz 2 und der folgende Absatz 3 werden wie folgt geändert:

§ 6 Studium: Aufbau, Inhalte, Verlaufsplan und Informationen (...)

	Pflicht [PF] / Wahlpflicht [WP]	Leistungs- punkte	Erläuterung
Vertiefungsbereich Mathematik		51	
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Data Science*</i>	WP	A, R 0-51	**
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Data Science*</i>	WP		
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Mathematik*</i>	WP		
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Wirtschaftsmathematik*</i>	WP		
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Wirtschaftsmathematik*</i>	WP		
Adaptive Numerische Verfahren für Operatorgleichungen	WP	A 6	
Algebraische Geometrie: Projektive Varietäten	WP	R 9	
Algebraische Geometrie: Weiterführende Methoden	WP	R 9	
Algebraische Gleichungen und Varietäten	WP	R 9	
Algebraische Lie-Theorie	WP	R 9	
Algebraische Topologie	WP	R 9	
Algebraische Topologie (Kleines Vertiefungsmodul)	WP	R 6	
Algorithmische und Angewandte Algebraische Geometrie (kleines Vertiefungsmodul)	WP	R 6	
Analytische Zahlentheorie	WP	R 9	
Angewandte Funktionalanalysis	WP	A 9	
Approximationstheorie	WP	A 9	
Compressive Sensing	WP	A 6	
Computer Aided Geometric Design	WP	A 6	
Differentialgeometrie I	WP	R 9	

Differentialgeometrie II	WP	^R 9	
Einführung in die komplexe Geometrie	WP	^R 9	
Endliche Frames	WP	^A 6	
Galoisttheorie	WP	^R 9	
Großes Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	WP	^R 9	
Großes Vertiefungsmodul Analysis/Topologie	WP	^R 9	
Großes Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung	WP	^A 9	
Holomorphe Funktionen und Abelsche Varietäten	WP	^R 9	
Kleines Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	WP	^R 6	
Kleines Vertiefungsmodul Analysis/Topologie	WP	^R 6	
Kleines Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung	WP	^A 6	
Kombinatorik (Großes Vertiefungsmodul)	WP	^R 9	
Kombinatorik (kleines Vertiefungsmodul)	WP	^R 6	
Kommutative Algebra (Großes Vertiefungsmodul)	WP	^R 9	
Kommutative Algebra (Kleines Vertiefungsmodul)	WP	^R 6	
Nichtkommutative Algebra	WP	^R 9	
Numerik endlichdimensionaler Probleme	WP	^A 9	
Numerik von Differentialgleichungen	WP	^A 9	
Numerische Behandlung elliptischer partieller Differentialgleichungen	WP	^A 6	
Partielle Differentialgleichungen	WP	^R 9	
Regularitätstheorie elliptischer partieller Differentialgleichungen	WP	^A 6	
Spektral- und Streutheorie	WP	^R 9	
Spezialverfahren für Anfangswertprobleme	WP	^A 6	
Waveletanalysis I	WP	^A 6	
Waveletanalysis II	WP	^A 6	
Praxis- und Profilmodule		21	
Ausgewählte Themen der Mathematik A („Seminar“)	PF	3	
Ausgewählte Themen der Mathematik B („Seminar“)	PF	3	
Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten	PF	9	
Fortgeschrittenes Mathematisches Praktikum	WP	6	
Praktikum zur Stochastik*	WP	6	
Industriepraktikum	WP	6	1 aus 4
Fortgeschrittenenpraktikum in der Informatik*	WP	6	
Nebenfachmodule		18	
<i>Module im Umfang von 18 LP in einem Nebenfach*</i>	WP	18	
Abschlussbereich		30	
Masterarbeit	PF	30	
Summe		120	

* Vgl. Anlage 3 Importmodulliste.

** Im Vertiefungsbereich Mathematik sind mindestens 18 LP in Modulen zur Reinen Mathematik (mit einem „R“ gekennzeichnet) und mindestens 12 LP in Modulen zur Angewandten Mathematik („A“) zu erwerben und es dürfen insgesamt höchstens zwei Aufbau- und wirtschaftsmathematische Anwendungsmodule absolviert werden.

(3) Im Vertiefungsbereich Mathematik (51 LP) werden einzelne mathematische Disziplinen vertieft und das mathematische Spektrum verbreitert. Von den 51 LP sind mindestens 18 LP in Modulen der reinen und mindestens 12 LP in Modulen der angewandten Mathematik zu absolvieren. Zusammen dürfen maximal zwei der Module dieses Bereichs Aufbaumodule oder wirtschaftsmathematische Anwendungsmodule sein.

2. Anlagen 2 - 4 werden wie folgt geändert:

Anlage 2: Modulliste

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Verpflichtungsgrad	Niveaustufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
Studienbereich Vertiefungsbereich Mathematik						
Adaptive Numerische Verfahren für Operatorgleichungen <i>Adaptive Numerical Methods for Operator Equations</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - die Relevanz adaptiver Approximationsverfahren für praktische Probleme, insbesondere für die numerische Behandlung elliptischer partieller Differentialgleichungen, erkennen und sich Kenntnisse über die Grundprinzipien des Designs von Fehlerschätzern und von Verfeinerungsstrategien aneignen, - erfahren, wie Methoden aus Funktionalanalysis, Numerik und Approximationstheorie zusammenwirken, - Kenntnisse aus Grund- und Aufbauomodulen neu bewerten, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Modul "Numerik (Numerische Basisverfahren)" vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Algebraische Geometrie: Projektive Varietäten <i>Algebraic Geometry: Projective Varieties</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - die Anwendung algebraischer Methoden zur Beschreibung von geometrischen Objekten (algebraischen Varietäten) kennenlernen, - den Übersetzungsprozess Geometrie-Algebra-Geometrie verstehen und auf gestellte Probleme anwenden können, - erfahren, wie geometrische Fragestellungen durch den Einsatz abstrakter algebraischer Techniken bewältigt werden können, - ihre Fähigkeit zur Abstraktion ausbauen, - durch das Erlernen moderner Methoden der algebraischen Geometrie an aktuelle Entwicklungen und Resultate herangeführt werden, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen sowie im Aufbauomodul Elementare Algebraische Geometrie oder im Aufbauomodul Algebra vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Algebraische Geometrie: Weiterführende Methoden <i>Algebraic Geometry: Advanced Methods</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Eigenschaften affiner algebraischer und projektiver Varietäten erfassen, - das Zusammenspiel von abstrakten Methoden und Ergebnis- 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und den	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbei-

				<p>sen der kommutativen Algebra und geometrischer Intuition kennenlernen.</p> <p>Sie vertiefen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum. 	<p>Modulen "Algebra" und "Kommutative Algebra" vermittelt werden.</p> <p>Vorkenntnisse aus den Bereichen Differentialgeometrie, Zahlentheorie oder Topologie sind hilfreich.</p>	<p>tenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
<p>Algebraische Gleichungen und Varietäten <i>Algebraic Equations and Varieties</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - wesentliche Züge der Galoistheorie und ihrer Anwendungen kennenlernen und ihre historische Bedeutung einschätzen können, - die Anwendbarkeit algebraischer Methoden zur Beschreibung von geometrischen Objekten (algebraischen Varietäten) kennenlernen, - den Übersetzungsprozess zwischen Geometrie und Algebra verstehen und auf gestellte Probleme anwenden können, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	<p>Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen sowie im Aufbaumodul Elementare Algebraische Geometrie oder im Aufbaumodul Algebra vermittelt werden.</p>	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
<p>Algebraische Lie-Theorie <i>Algebraic Lie Theory</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - einen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet bekommen, - grundlegende Strukturen und Techniken der algebraischen Lie-Theorie kennenlernen, - abstrakte algebraische Strukturen als Symmetrien begreifen, mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Tutorien ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	<p>Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und in dem Aufbaumodul Algebra vermittelt werden.</p>	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
<p>Algebraische Topologie <i>Algebraic Topology</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen grundlegende topologische Konstruktionen, - können algebraische Invarianten nutzen, um topologische Fragestellungen zu lösen, - können funktorielle Zusammenhänge erkennen und benutzen. <p>Sie vertiefen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), 	<p>Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und dem Aufbaumodul Algebra sowie einer einführenden Veranstaltung über Topologie vermittelt werden.</p>	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>

				- in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum.		
Algebraische Topologie (Kleines Vertiefungsmodul) <i>Algebraic Topology</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden - kennen spezialisierte topologische Konstruktionen (z.B. aus der Homotopietheorie) und deren algebraische Invarianten, - können algebraische Invarianten topologischer Räume in anderen Gebieten (z.B. Algebra, Kombinatorik) nutzen, - können Methoden anderer Gebiete (z.B. Algebra, Kombinatorik) gewinnbringend für topologische Fragen nutzen. Sie vertiefen - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen, dem Aufbaumodul "Algebra" sowie einer einführenden Veranstaltung über Topologie vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben oder Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Algorithmische und Angewandte Algebraische Geometrie (kleines Vertiefungsmodul) <i>Applied Algebraic Geometry</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden können - algorithmische Methoden in kommutativen Ringen verstehen. - die algorithmischen Methoden zur Analyse und Lösung von Problemen der angewandten Mathematik verwenden. - Probleme der angewandten Mathematik als Problem polynomialer Gleichungssystem (bzw. affiner oder projektiver Varietäten) formulieren. Sie vertiefen - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbaumodul "Algebra" vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben oder Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Analytische Zahlentheorie <i>Analytic Number Theory</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden sollen - die Übertragung, Weiterentwicklung und Anwendung von Methoden der Analysis auf zahlentheoretische Fragestellungen erlernen, - analytische Denk- und Arbeitsweisen schulen, - moderne Techniken für das wissenschaftliche Arbeiten in diesem Gebiet erlernen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen, sowie in den Aufbaumodulen "Funktionentheorie und Vektoranalysis" und "Zahlentheorie" vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Angewandte Funktionalanalysis <i>Applied Functional Analysis</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur ange-	Die Studierenden sollen - die Relevanz funktionalanalytischer Methoden für praktische Probleme, etwa aus der Numerik, erkennen und einschätzen	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basis-	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus

			wandten Mathematik	<p>lernen und sich das funktionanalytische Rüstzeug zum Lösen dieser Probleme aneignen,</p> <ul style="list-style-type: none"> - erfahren, wie Methoden der linearen Algebra, Analysis und Topologie zusammenwirken, - Kenntnisse aus den Basismodulen und einigen Aufbaumodulen (z.B. "Funktionentheorie und Vektoranalysis") neu bewerten, - die Beziehungen der Funktionalanalysis zu anderen Bereichen der Mathematik und zu anderen Wissenschaften erkennen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	modulen vermittelt werden und Kenntnisse der allgemeinen Integrationstheorie aus "Maß- und Integrationstheorie" oder "Funktionentheorie und Vektoranalysis".	den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Approximationstheorie <i>Approximation Theory</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Relevanz der Approximationstheorie für praktische Probleme, etwa aus der Numerik, erkennen und einschätzen lernen und sich das approximationstheoretische Rüstzeug zum Lösen dieser Probleme aneignen, - erfahren, wie Methoden der Linearen Algebra, Analysis und Numerik zusammenwirken, - Kenntnisse aus den Basismodulen und einigen Aufbaumodulen neu bewerten, - die Beziehungen der Approximationstheorie zu anderen Bereichen der Mathematik und zu anderen Wissenschaften erkennen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Compressive Sensing <i>Compressive Sensing</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Studierende sammeln Erfahrung in Bezug auf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung in der angewandten Mathematik - die Notwendigkeit schnelle Algorithmen zu entwickeln - Methoden aus verschiedenen Mathematischen Disziplinen zu verbinden - Zusammenhänge von verschiedenen Anwendungen einer Theorie zu nutzen 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in Lineare Algebra 1 und 2 sowie Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur
Computer Aided Geometric Design <i>Computer Aided Geometric Design</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen, dass außermathematische Anforderungen, wie Handhabbarkeit, im praktischen Einsatz die Auswahl von Funktionenklassen bestimmen können, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Auf-	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbei-

			Mathematik	<ul style="list-style-type: none"> - die Relevanz computergraphischer Methoden für praktische Probleme, etwa im Ingenieurbereich, erkennen und einschätzen lernen und sich das Rüstzeug zum Lösen dieser Probleme aneignen, - die Beziehungen des CAGD zu anderen Bereichen der Mathematik, etwa zur Numerik oder Differentialgeometrie, erkennen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	baumodul Numerische Basisverfahren vermittelt werden.	tenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung
Differentialgeometrie I <i>Differential Geometry I</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihr Verständnis gekrümmter Räume weiterentwickeln und ihre mathematische Intuition in geometrischem Zusammenhang schärfen, - lernen, mathematische Eigenschaften koordinatenfrei zu erfassen und zu beschreiben, - geometrische Extremaleigenschaften (etwa bei Krümmung oder Kurvenlänge) mit physikalischen Variationsprinzipien in Verbindung zu setzen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen, sowie im Aufbaumodul "Funktionentheorie und Vektoranalysis" vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Differentialgeometrie II <i>Differential Geometry II</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen ihre geometrischen Kenntnisse vertiefen und physikalische Anwendungen kennenlernen, moderne Techniken für das wissenschaftliche Arbeiten in diesem Gebiet erlernen, mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.</p>	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und in den Aufbaumodulen "Algebra" und "Funktionentheorie und Vektoranalysis" vermittelt werden, sowie Grundkenntnisse der Differentialgeometrie.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Einführung in die komplexe Geometrie <i>Introduction to Complex Geometry</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Eigenschaften komplexer Mannigfaltigkeiten erfassen, - das Zusammenspiel von lokalen Ergebnissen der komplexen Analysis und globalen Eigenschaften komplexer Mannigfaltigkeiten kennenlernen. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen sowie in dem Aufbaumodul "Funktionentheorie und Vektoranalysis" vermittelt	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u>

				<p>Sie vertiefen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum. 	werden.	Klausur oder mündliche Prüfung
Endliche Frames <i>Finite Frames</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die mathematischen / numerischen Aspekte der Frame-Theorie verstehen - lernen, Problemstellungen aus der Signalverarbeitung in der Sprache der Frame Theorie zu formulieren - lernen, analytisch und numerisch Probleme in der Frame Theorie zu lösen - beispielhaft nachvollziehen, wie konkrete praktische Entwicklungen die Fragestellungen der angewandten Mathematik beeinflussen - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Lineare Algebra 1 und 2 sowie Analysis 1 vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Galoistheorie <i>Galois Theory</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Galoistheorie mit ihrer Anwendungen kennenlernen und insbesondere ihre historische Bedeutung beurteilen können, 2. erfahren, wie elementare Fragestellungen über geometrische Konstruktionen und das Lösen von Gleichungen durch den Einsatz abstrakter algebraischer Methoden gelöst werden können, 3. anhand vieler konkreter Beispiele den Gebrauch algebraischer Methoden trainieren, 4. mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), 5. in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul Algebra vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Großes Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie <i>Specialization Module Algebra/Number Theory/Geometry (9 ECTS)</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden, den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; - Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, - mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen, - Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen vermittelt werden, ferner auch themenabhängig Kenntnisse aus Aufbauomodulen.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>

				<p>Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.</p>		
Großes Vertiefungsmodul Analysis/Topologie <i>Specialization Module Analysis/Topology (9 ECTS)</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden - den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; - Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, - mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen, - Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen vermittelt werden, ferner auch themenabhängig Kenntnisse aus Aufbauomodulen.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Großes Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung <i>Specialization Module Numerical Mathematics/Optimization (9 ECTS)</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden, - den Umgang mit Forschungsliteratur erlernen, - Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, - mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen, - Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und in Aufbauomodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Holomorphe Funktionen und Abelsche Varietäten <i>Holomorphic Functions and Abelian Varieties</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - klassische Resultate der fortgeschrittenen Funktionentheorie einer Veränderlichen kennenlernen, - mit holomorphen Funktionen in mehreren Veränderlichen, die in der Komplexen und Algebraischen Geometrie benötigt werden, umgehen lernen, - Abelsche Varietäten als eine wichtige Klasse von komplexen Mannigfaltigkeiten kennenlernen, - das Studium der Divisoren auf diesen Mannigfaltigkeiten als wesentliches Werkzeug zum Verstehen der Geometrie und 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen sowie im Modul Funktionentheorie vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>

				<p>der möglichen projektiven Einbettungen begreifen,</p> <ul style="list-style-type: none"> - an aktuelle Forschungsfragen herangeführt werden, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 		
<p>Kleines Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie <i>Specialization Module Algebra/Number Theory/Geometry (6 ECTS)</i></p>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden - den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; - Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, - mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen, - Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen vermittelt werden, ferner auch themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
<p>Kleines Vertiefungsmodul Analysis/Topologie <i>Specialization Module Analysis/Topology (6 ECTS)</i></p>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden - den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; - Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, - mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen, - Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen vermittelt werden, ferner auch themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
<p>Kleines Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung <i>Specialization Module Numerical Mathematics/Optimization (6 ECTS)</i></p>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden, - den Umgang mit Forschungsliteratur erlernen, - Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, - mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertie- 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und in Aufbaumodulen (themenabhängig) vermittelt	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p>

				fen, - Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	werden.	<u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Kombinatorik (Großes Vertiefungsmodul) <i>Combinatorics</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden können - grundlegende Eigenschaften kombinatorischer Strukturen herleiten, - kombinatorische Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen und analysieren, - Methoden aus anderen Gebieten der Mathematik bei der Analyse von kombinatorischen Strukturen anwenden. Sie vertiefen - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul "Diskrete Mathematik" vermittelt werden, sowie ggf. je nach Schwerpunktsetzung eines der Aufbauomodule "Elementare Stochastik" oder "Algebra".	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Kombinatorik (kleines Vertiefungsmodul) <i>Combinatorics</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden können - spezialisierte kombinatorische Strukturen analysieren, - auf spezielle kombinatorische Strukturen zugeschnittene Methoden anwenden, - kombinatorische Strukturen im Kontext anderer mathematischer Disziplinen erkennen und untersuchen. Sie vertiefen - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul "Diskrete Mathematik" vermittelt werden, sowie ggf. je nach Schwerpunktsetzung eines der Aufbauomodule "Elementare Stochastik" oder "Algebra".	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben oder Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Kommutative Algebra (Großes Vertiefungsmodul) <i>Commutative Algebra</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden können - die grundlegenden Eigenschaften kommutativer Ringe erfassen, - algebraische oder homologische Methoden zur Analyse von kommutativen Ringen anwenden, - Konstruktionsmethoden von kommutativen Ringen verstehen und anwenden. Sie vertiefen	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und dem Modul Algebra vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung

				<ul style="list-style-type: none"> - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formale Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum. 		
Kommutative Algebra (Kleines Vertiefungsmodul) <i>Commutative Algebra</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - spezialisierte Strukturen kommutativer Ringe analysieren, - Methoden zur Analyse von speziellen homologischen und algebraischen Invarianten anwenden, - Konzepte der kommutativen Algebra in anderen Gebieten (z.B. Kombinatorik, Algebraische Geometrie) anwenden. <p>Sie vertiefen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Einübung mathematischer Arbeitsweisen (Entwicklung mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Diskussion und freie Rede vor einem Publikum. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul "Algebra" vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben oder Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Nichtkommutative Algebra <i>Noncommutative Algebra</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - einen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet bekommen, - die grundlegenden Strukturen und Techniken der nichtkommutativen Algebra erlernen, - mit ungewohnten abstrakten mathematischen Begriffen konfrontiert werden, die sie nach und nach anhand von Beispielen und Sätzen besser verstehen und anwenden lernen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Tutorien ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul "Algebra" vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Numerik endlichdimensionaler Probleme <i>Numerical Solution Methods for Finite Dimensional Problems</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - befähigt werden, praktische Probleme in Bezug auf einsetzbare Verfahren und den damit verbundenen Aufwand zu klassifizieren, - sich mit verschiedenen Verfahren, deren unterschiedlichen Einsatzbereichen und den Unterschieden bezüglich Effizienz und Universalität der Verfahren beschäftigen, - sehen, wie man für komplexe Aufgaben Lösungsmethoden aus verschiedenen Grundverfahren aufbaut und analysiert, - beim Kernthema iterativer Methoden für große Gleichungssysteme den Aufbau effizienter Verfahren durch Kombination von Bausteinen unterschiedlicher Charakteristika kennenlernen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul Numerische Basisverfahren vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>

				<p>Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.</p>		
<p>Numerik von Differentialgleichungen <i>Numerical Solution Methods for Differential Equations</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - generell lernen, numerische Verfahren in Bezug auf Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit einzuschätzen, - in die Diskretisierung von Differentialgleichungen eingeführt werden unter Einschluss von Methoden zur Schätzung und Steuerung der unvermeidlichen Approximationsfehler - die Klassifikation verschiedener Problemformen bei Differentialgleichungen und die angemessene Auswahl von Verfahren kennenlernen, - erkennen, wie stark die theoretische Analyse die Rahmenbedingungen für numerische Verfahren festlegt. Insbesondere soll die Bedeutung funktionalanalytischer Konzepte für numerische Fragestellung klar werden, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul Numerische Basisverfahren vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
<p>Numerische Behandlung elliptischer partieller Differentialgleichungen <i>Numerical Solution Methods for Elliptical Partial Differential Equations</i></p>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grenzen der Standardverfahren erkennen, wenn die Problemstellung besondere Anforderungen mit sich bringt - lernen, problemadäquate Lösungen zu finden, - beispielhaft nachvollziehen, wie konkrete praktische Entwicklungen die Fragestellungen der angewandten Mathematik beeinflussen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul Numerik vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
<p>Partielle Differentialgleichungen <i>Partial Differential Equations</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentialgleichungen als Mittel der mathematischen Modellierung kennenlernen und verwenden können, - Kenntnisse aus der Funktionalanalysis auf die systematische Theorie partieller Differentialgleichungen anwenden, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden, und Grundkenntnisse der Funktionalanalysis und Lebesgue-Integration.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>

				der Diskussion verbessern.		
Regularitätstheorie elliptischer partieller Differentialgleichungen <i>Regularity Theory of Elliptic Partial Differential Equations</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Die Relevanz der Regularitätstheorie für praktische Probleme, insbesondere für die numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen, erkennen und sich Kenntnisse über die Grundprinzipien von Regularitätsabschätzungen aneignen, - erfahren, wie Methoden aus Funktionalanalysis, Numerik und Approximationstheorie zusammenwirken, - Kenntnisse aus Grund- und Aufbauomodulen neu bewerten, - die Beziehungen der Regularitätstheorie zu anderen Bereichen der Mathematik und zu anderen Wissenschaften erkennen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Modul "Numerik (Numerische Basisverfahren)" vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Spektral- und Streutheorie <i>Spectral and Scattering Theory</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur reinen Mathematik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - die Relevanz spektralanalytischer Methoden für konkrete Probleme, etwa aus der Theorie der partiellen Differentialgleichungen, erkennen und einschätzen lernen und sich das entsprechende Instrumentarium zum Lösen dieser Probleme aneignen, - erfahren, wie Methoden der Algebra, Analysis, Geometrie und Topologie zusammenwirken, - Kenntnisse aus den Grundmodulen und einigen Aufbauomodulen (z.B. Funktionentheorie, Analysis III und Funktionalanalysis) neu bewerten, - die Beziehungen der Spektraltheorie zu anderen Bereichen der Mathematik und zu anderen Wissenschaften erkennen. - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden. Kenntnisse aus der allgemeinen Maß- und Integrations- theorie sowie der Funktionentheorie und Funktionalanalysis sind hilfreich.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Spezialverfahren für Anfangswertprobleme <i>Special Methods for Initial Value Problems</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - die Grenzen der üblichen Standardverfahren erkennen, wenn besondere Anforderungen aus Problemstellung oder Rechner-architektur in den Vordergrund treten, - die theoretischen Hintergründe und praktische Lösungsansätze für diese Anforderung kennenlernen um in konkreten Fällen eine problemadäquate Verfahrenswahl treffen zu können, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen und im Aufbauomodul Numerik vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche

				<ul style="list-style-type: none"> - hier beispielhaft nachvollziehen, wie Entwicklungen in Naturwissenschaften und Informatik die Angewandte Mathematik beeinflussen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 		Prüfung
Waveletanalysis I <i>Wavelet Analysis I</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an konkreten Beispielen den Ausgangspunkt der Waveletanalysis kennenlernen, - verschiedene Konstruktionen nachvollziehen und die verwendeten analytischen Hilfsmittel vertiefen, - exemplarisch den theoretischen Hintergrund und die konkrete Anwendung von analytischen Methoden erkennen, - in einem aktuellen Teilgebiet der Mathematik neuere Entwicklungen mitverfolgen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Maß- und Integrationstheorie und Funktionalanalysis vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Waveletanalysis II <i>Wavelet Analysis II</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur angewandten Mathematik	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - an konkreten Beispielen den Ausgangspunkt der Waveletanalysis kennenlernen, - verschiedene Konstruktionen nachvollziehen und die verwendeten analytischen Hilfsmittel vertiefen, - exemplarisch den theoretischen Hintergrund und die konkrete Anwendung von analytischen Methoden erkennen, - in einem aktuellen Teilgebiet der Mathematik neuere Entwicklungen mitverfolgen, - mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die im Modul "Waveletanalysis I" vermittelt werden.	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Studienbereich Praxis- und Profilmodule						
Fortgeschrittenes Mathematisches Praktikum <i>Mathematical Internship</i>	6	Wahlpflichtmodul	Praxismodul	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - in kleinen Arbeitsgruppen unter Anleitung, aber weitgehend selbstständig, mathematische Algorithmen implementieren, - sich die erforderlichen, detaillierteren Kenntnisse über die verwendeten Verfahren und die Entwicklungsumgebung aneignen. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen, im Modul "Objektorientierte Programmierung",	<p>Softwareerstellung und Präsentation</p> <p><i>Unbenotetes Modul</i></p>

				Die Studierenden üben <ul style="list-style-type: none"> - die Umsetzung von mathematischen Verfahren in Software, - die Organisation eines Softwareprojekts, - Teamarbeit. 	sowie in dem jeweils relevanten Aufbau- oder Vertiefungsmodul vermittelt werden.	
Industriepraktikum <i>Industrial Internship</i>	6	Wahlpflichtmodul	Praxismodul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - typische Studieninhalte zur Lösung von Problemen einsetzen, die in der wirtschaftlichen oder technischen Praxis auftreten, - ihre Teamfähigkeit durch die notwendige Integration in fremde Arbeitsgruppen eines Unternehmens verbessern, - üben, sich in einem Umfeld außerhalb der Universität zu bewähren, - Eigeninitiative entwickeln bei der Suche nach Praktikumsstellen und der Recherche über die anbietenden Firmen oder Institutionen sowie bei der Auswahl eines betreuenden Hochschullehrers bzw. einer betreuenden Hochschullehrerin. 	Keine	Im Praktikum fertigt der Praktikant bzw. die Praktikantin einen Praktikumsbericht über die ausgeübte Tätigkeit an. Das Praktikum wird von der Gastfirma bestätigt (durch Gegenzeichnung des Praktikumsberichts oder durch eine separate Bescheinigung). Unbenotetes Modul
Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten <i>Independent Scientific Work</i>	9	Pflichtmodul	Profilmodul	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, selbstständig den Kenntnisstand in einem wissenschaftlichen Gebiet anhand von Literaturempfehlungen zu überprüfen, zu erweitern und sich mit dem Stand der Forschung vertraut zu machen, - Kenntnisse zu fachspezifischen Methoden der Literatursuche erwerben, - die Fähigkeit zur Beherrschung der zur Erstellung mathematischer Arbeiten benutzten Satzsysteme erwerben/vertiefen, - Software-Systeme, die die wissenschaftliche Arbeit im Gebiet der Masterarbeit unterstützen kennenlernen. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen sowie in den Aufbau- und Vertiefungsmodulen vermittelt werden.	Mündliche Prüfung Unbenotetes Modul
Ausgewählte Themen der Mathematik A („Seminar“) <i>Selected Topics in Mathematics A (Seminar)</i>	3	Pflichtmodul	Profilmodul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - sich ein mathematisches Spezialthema selbstständig erarbeiten. - ihre Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten weiter vertiefen, - üben, kompliziertere mathematische Zusammenhänge aufzubereiten, aufzuteilen und durch erläuternde Inhalte zu ergänzen, - sich im Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und deren Suche weiterqualifizieren, - üben, einen strukturierten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen mathematischen Vortrag zu halten, - den Umgang mit Präsentationsmedien vertiefen, - die Fähigkeit zur strukturierten Diskussion über mathematische Inhalte in Gruppen vertiefen, - bei der Seminararbeit sich im Umgang mit mathematischen Textsatzprogrammen weiterqualifizieren. 	Keine	Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung Unbenotetes Modul
Ausgewählte Themen der	3	Pflichtmodul	Profil-	Die Studierenden sollen	Keine	Vortrag mit schriftlicher

Mathematik B („Seminar“) <i>Selected Topics in Mathematics B (Seminar)</i>			modul	<ul style="list-style-type: none"> - sich ein weiteres mathematisches Spezialthema selbständig erarbeiten. - ihre Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten perfektionieren, - üben, kompliziertere mathematische Zusammenhänge aufzubereiten, aufzuteilen und durch erläuternde Inhalte zu ergänzen, - einen sicheren Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und deren Suche aneignen, - üben, einen strukturierten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten, - einen sicheren Umgang mit Präsentationsmedien aneignen, - ihre Fähigkeit zur strukturierten Diskussion über mathematische Inhalte in Gruppen perfektionieren, - bei der Seminararbeit sich im Umgang mit mathematischen Textsatzprogrammen weiterqualifizieren. 		Ausarbeitung <i>Unbenotetes Modul</i>
Abschlussbereich						
Masterarbeit <i>Master Thesis</i>	30	Pflichtmodul	Abschlussmodul	Die Studierenden sind in der Lage eine umfangreiche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Mathematik mit wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung zu bearbeiten sowie eine Arbeit und die darin enthaltenen Ergebnisse schriftlich und mündlich angemessen darzustellen.	Es müssen mindestens 66 LP erworben worden sein.	Masterarbeit mit Disputation (Gewichtung gemäß § 23 der Prüfungsordnung)

Anlage 3: Importmodulliste

Für die Qualifizierung in den Studienbereichen Vertiefungsbereich Mathematik, Praxis- und Profilmodule sowie für die Nebenfächer Betriebswirtschaftslehre, Biologie, Geographie, Informatik, Physik und Volkswirtschaftslehre nutzen die Studierenden Angebote, die aus anderen Studiengängen importiert werden. Das untenstehende Angebot ist durch entsprechende Vereinbarungen sichergestellt.

Die nachfolgend genannten Studienangebote können zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung gewählt werden. Für diese Module gelten gemäß § 21 Abs. 6 Allgemeine Bestimmungen die Angaben der Studien- und Prüfungsordnung, in deren Rahmen die Module angeboten werden (besonders bzgl. Qualifikationszielen, Voraussetzungen, Leistungspunkten sowie Prüfungsmodalitäten). Die Kombinationsmöglichkeiten der Module werden ggf. von der anbietenden Lehreinheit festgelegt.

Der Katalog der wählbaren Studienangebote kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Angebot der Studiengänge der anbietenden Fachbereiche an der Philipps-Universität Marburg ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der jeweiligen Studiengangsw Webseite veröffentlicht. Die Wahrnehmung der nachfolgend genannten Studienangebote kann im Einzelfall oder generell davon abhängig gemacht werden, dass zuvor eine Studienberatung wahrgenommen oder eine verbindliche Anmeldung vorgenommen wird. Im Falle von Kapazitätsbeschränkungen gelten die entsprechenden Regelungen der Prüfungsordnung. Im Übrigen wird keine Garantie dafür übernommen, dass das unten aufgelistete Angebot tatsächlich durchgeführt wird und wahrgenommen werden kann.

Auf begründeten Antrag der oder des Studierenden ist es zulässig, über das reguläre Angebot hinaus im Einzelfall weitere Importmodule zu genehmigen; dies setzt voraus, dass auch der anbietende Fachbereich bzw. die anbietende Einrichtung dem zustimmt.

Zum Zeitpunkt der letzten Beschlussfassung im Fachbereichsrat über die vorliegende PO lag über folgende Module eine Vereinbarung vor:

verwendbar für Vertiefungsbereich Mathematik			
Module, die mit einem „A“ gekennzeichnet sind, zählen zur Angewandten Mathematik, Module mit einem „R“ zur Reinen Mathematik.			
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Data Science	Mathematische Datenanalyse	Aufbaumodul	^A 9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Mathematik	Darstellungstheorie	Aufbaumodul	^R 9
	Diskrete Geometrie	Aufbaumodul	^R 6
	Diskrete Mathematik	Aufbaumodul	^R 9
	Elementare Algebraische Geometrie	Aufbaumodul	^R 9
	Elementare Topologie	Aufbaumodul	^R 6
	Funktionalanalysis	Aufbaumodul	^R 9
	Großes Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	Aufbaumodul	^R 9
	Großes Aufbaumodul Analysis/Topologie	Aufbaumodul	^R 9

	Großes Aufbaumodul Numerik/Optimierung	Aufbaumodul	A 9
	Kleines Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	Aufbaumodul	R 6
	Kleines Aufbaumodul Analysis/Topologie	Aufbaumodul	R 6
	Kleines Aufbaumodul Numerik/Optimierung	Aufbaumodul	A 6
	Lie-Gruppen und Lie-Algebren	Aufbaumodul	R 9
	Statistik	Aufbaumodul	A 6
	Topologie	Aufbaumodul	R 9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsmathematik	Elementare Stochastik	Aufbaumodul	A 9
	Finanzmathematik I	Aufbaumodul	A 6
	Großes Aufbaumodul Stochastik	Aufbaumodul	A 9
	Kleines Aufbaumodul Stochastik	Aufbaumodul	A 6
	Optimierung	Aufbaumodul	A 9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Wirtschaftsmathematik	Aktuarwissenschaften: Risikotheorie	Vertiefungsmodul	A 3
	Aktuarwissenschaften: Schadenversicherungsmathematik	Vertiefungsmodul	A 3
	Asymptotische Statistik	Vertiefungsmodul	A 3
	Ausgewählte Themen der Finanzmathematik	Vertiefungsmodul	A 3
	Extremwerttheorie	Vertiefungsmodul	A 6
	Financial Optimization	Vertiefungsmodul	A 6
	Finanzmathematik II	Vertiefungsmodul	A 6
	Großes Vertiefungsmodul Optimierung	Vertiefungsmodul	A 9
	Großes Vertiefungsmodul Stochastik	Vertiefungsmodul	A 9
	Kleines Vertiefungsmodul Optimierung	Vertiefungsmodul	A 6
	Kleines Vertiefungsmodul Stochastik	Vertiefungsmodul	A 6
	Kleines Vertiefungsmodul Stochastik ohne Tutorium	Vertiefungsmodul	A 3
	Mathematische Statistik	Vertiefungsmodul	A 9
	Nichtlineare Optimierung	Vertiefungsmodul	A 9
	Nichtparametrische Statistik	Vertiefungsmodul	A 6
	Personenversicherungsmathematik: Krankenversicherung	Vertiefungsmodul	A 3
	Personenversicherungsmathematik: Lebensversicherung	Vertiefungsmodul	A 3
	Quantitatives Risikomanagement	Vertiefungsmodul	A 6
	Stochastische Analysis	Vertiefungsmodul	A 9
	Stochastische Prozesse	Vertiefungsmodul	A 6
Wahrscheinlichkeitstheorie	Vertiefungsmodul	A 9	
Zeitreihenanalyse	Vertiefungsmodul	A 6	

verwendbar für Praxis- und Profilmodule		
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Informatik	Fortgeschrittenenpraktikum	6
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsmathematik	Praktikum zur Stochastik	6

verwendbar für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre		
Bei der Wahl des Nebenfachs Betriebswirtschaftslehre sind drei Module (18 LP) auszuwählen. Wenn das Nebenfach Betriebswirtschaftslehre noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, wird empfohlen, das Modul Unternehmensführung („A“) sowie zwei der mit „B“ gekennzeichneten Module zu absolvieren. Wenn im Bachelor bereits das Nebenfach Betriebswirtschaftslehre studiert wurde, wird empfohlen, zwei Module zu wählen, die mit „C“ gekennzeichnet sind, und eines, das mit „D“ gekennzeichnet ist.		
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Wirtschaftswissenschaften (FB 02), Studiengang BSc Betriebswirtschaftslehre	Absatzwirtschaft	^B 6
	Buchführung und Abschluss	^B 6
	Business Intelligence	^C 6
	Controlling mit Kennzahlen	^C 6
	Entscheidung, Finanzierung und Investition	^B 6
	Grundlagen der Besteuerung	^C 6
	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik	^B 6
	Intermediate Finance	^C 6
	Internationale Wettbewerbsstrategie	^C 6
	Jahresabschluss	^B 6
	Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse	^C 6
	Kosten- und Leistungsrechnung	^B 6
	Logistik	^C 6
	Management Accounting	^C 6
	Marketing – Management und Instrumente	^C 6
Wirtschaftswissenschaften (FB 02), Studiengang MSc Betriebswirtschaftslehre	Strategische Problemlösung und Kommunikation	^C 6
	Technologie- und Innovationsmanagement	^C 6
	Unternehmensführung	^A 6
	Advanced Management Accounting II: Managerial Decision Making under Uncertainty	^D 6
	Asset Pricing Theory/ Capital Market Theory	^D 6
	Behavioral Finance	^D 6
	Business Model Innovation	^D 6
	Internationales Marketing und Marketingforschung	^D 6

	Logistik a	^D 6
	Logistik b	^D 6
	Management Internationaler Unternehmen	^D 6
	Methoden und Prozesse des Innovationsmanagements (studienbegleitende Variante)	^D 6
	Methoden und Prozesse des Innovationsmanagements (Vorlesungsvariante)	^D 6
	Rechnungslegung I: Konzepte und Internationales	^D 6
	Rechnungslegung II: Bewertung und Governance	^D 6
	Rechnungslegung III: Ausgewählte Fragen	^D 6
	Selected Problems in Banking and Finance/Banking	^D 6
	Strategisches Management	^D 6
	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement (studienbegleitende Variante)	^D 6
	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement (Vorlesungsvariante)	^D 6
	Unternehmensbesteuerung I	^D 6
	Unternehmensbesteuerung II	^D 6
	Unternehmensbewertung: Theorie und Praxis	^D 6
	Vertikales Marketing in Theorie und Praxis (Variante Hausarbeit)	^D 6
	Vertikales Marketing in Theorie und Praxis (Variante Klausur)	^D 6

verwendbar für **Nebenfach Biologie**

Vor Aufnahme des Nebenfachstudiums muss eine Anmeldung im Studiendekanat des Fachbereichs Biologie (Raum 1089) erfolgen. Da die Wahlmöglichkeiten durch Zulassungsbeschränkungen u.U. begrenzt sind, wird empfohlen, an der Informationsveranstaltung des Fachbereichs Biologie zur Modulwahl teilzunehmen und bei Fragen ggf. das dortige Beratungsangebot zu nutzen (Ansprechpartnerin: Frau Dr. Maier).

Wenn das Nebenfach Biologie noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, sind 3 LP im Modul „Biologie für Nebenfachstudierende“ und 7,5 LP im Kernmodul „Genetik und Mikrobiologie“ zu erwerben. Außerdem ist ein weiteres Kernmodul („KM“) im Umfang von 7,5 LP zu absolvieren. Wenn im Bachelor bereits das Nebenfach Biologie studiert wurde, ist eines der mit „FM“ gekennzeichneten Fachmodule im Umfang von 12 LP zu absolvieren. Dabei ist zu beachten, dass biologische Fachmodule Kenntnisse aus gewissen Kernmodulen voraussetzen und diese Abhängigkeiten bei der Auswahl der Module berücksichtigt werden müssen. Außerdem ist ein Profilmodul im Umfang von 6 LP zu wählen. Der Fachbereich Biologie bietet zahlreiche Profilmodule an, bei denen der Zugang jedoch eine individuelle Beratung und Rücksprache mit dem Modulverantwortlichen erfordert; das jeweils aktuelle Angebot ist auf der Webseite des BSc Biologie zu finden und ist auch auf der Webseite des MSc Mathematik verlinkt.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Biologie (FB 17), Studiengang BSc Biologie	Anatomie und Physiologie der Pflanzen	^{KM} 7,5
	Anatomie und Physiologie der Tiere	^{KM} 7,5
	Biologie der Wirbeltiere und des Menschen	^{FM} 12
	Biologie der Zelle I	^{FM} 12
	Biologie der Zelle II (<i>setzt Biologie der Zelle I voraus</i>)	^{FM} 12
	Biologie für Nebenfachstudierende („Orientierung und Tutorium für Nebenfächler“)	3
	Biologisches Profilmodul	^{PM} 6

	Einführung in die Organismische Biologie	KM 7,5
	Entwicklungsbiologie der Wirbeltiere	FM 12
	Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere	FM 12
	Genetik	FM 12
	Genetik/Mikrobiologie	KM 7,5
	Makroökologie	FM 12
	Mikrobiologie	FM 12
	Molekulare Methoden für Zoologen	FM 12
	Morphologie der Samenpflanzen	FM 12
	Mykologie	FM 12
	Naturschutzbiologie	FM 12
	Naturschutzökologie: Von den Grundlagen zur Anwendung	FM 12
	Ökologie der Lebensräume	FM 12
	Pflanzendiversität und Ökosysteme	FM 12
	Pflanzenökologie	FM 12
	Pflanzenphysiologie	FM 12
	Pflanzliche Zellbiologie	FM 12
	Tiere, Interaktionen u. Lebensgemeinschaften	FM 12
	Tierphysiologie	FM 12
	Zell- und Entwicklungsbiologie	KM 7,5

verwendbar für **Nebenfach Geographie**

Bei der Wahl des Nebenfachs Geographie sind Module im Umfang von 18 LP auszuwählen. Bei den „T1“-Modulen „Basiswissen“ und „Grundkompetenz“ darf keine Themengleichheit mit bereits belegten Modulen bestehen (wenn z.B. bereits „Grundkompetenz Stadtgeographie“ absolviert wurde, darf nicht mehr „Basiswissen Stadtgeographie“ gewählt werden). Wenn das Nebenfach Geographie noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, sind 12 LP in Modulen zu erwerben, die mit „T1“ gekennzeichnet sind und es ist außerdem eines der Module zu absolvieren, die mit M1 oder M2 gekennzeichnet sind. Wenn im Bachelor bereits das Nebenfach Geographie studiert wurde, sind mindestens 12 LP in Modulen „T1“, „T2“ und „T3“ zu erwerben.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Geographie (FB 19), Studiengang BSc Geographie	Basiswissen Bevölkerungsgeographie	T1 3
	Basiswissen Biogeographie	T1 3
	Basiswissen Bodengeographie	T1 3
	Basiswissen Geographie der peripheren Räume	T1 3
	Basiswissen Geomorphologie	T1 3
	Basiswissen Hydrogeographie	T1 3
	Basiswissen Klimageographie	T1 3
	Basiswissen Stadtgeographie	T1 3

	Basiswissen Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie	T1	3
	Grundkompetenz Bevölkerungsgeographie	T1	6
	Grundkompetenz Biogeographie	T1	6
	Grundkompetenz Bodengeographie	T1	6
	Grundkompetenz Geographie der peripheren Räume	T1	6
	Grundkompetenz Geomorphologie	T1	6
	Grundkompetenz Hydrogeographie	T1	6
	Grundkompetenz Klimageographie	T1	6
	Grundkompetenz Mensch und Umwelt	T1	6
	Grundkompetenz Stadtgeographie	T1	6
	Grundkompetenz Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie	T1	6
	Methoden der Geoinformatik I	M2	6
	Methoden der Geoinformatik II	M2	6
	Methodenkompetenz: Kartographie	M1	6
	Projektseminar Humangeographie	T2	6
	Projektseminar Physische Geographie	T2	6
	Raumordnung und Raumplanung	T2	6
Geographie (FB 19), Studiengang MSc Geographie	Basismodul - Innovation and Space	T3	6
	Environmental Systems	T3	6
	Interaction & Processes	T3	6
	Projektseminar	T3	6

verwendbar für **Nebenfach Informatik**

Bei der Wahl des Nebenfachs Informatik sind Module im Umfang von 18 LP auszuwählen, die noch nicht anderweitig eingebracht wurden. Wenn das Nebenfach Informatik noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, sind zwei Basis- oder Aufbaumodule zu 9 LP (aus dem Bachelor-Studiengang-Angebot) auszuwählen. Wenn im Bachelor bereits das Nebenfach Informatik studiert wurde sind zwei bis drei Aufbaumodule (Bachelor-Studiengang-Angebot) oder Vertiefungsmodulare (Master-Studiengang-Angebot) im Umfang von 9 LP oder 6 LP zu belegen. Mindestens eines der absolvierten Module muss ein Vertiefungsmodulare sein.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Data Science	Effiziente Algorithmen	Aufbaumodul	9
	Maschinelles Lernen	Aufbaumodul	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Data Science	Datenintegration	Vertiefungsmodul	6
	Information Retrieval	Vertiefungsmodul	6
	Parallelverarbeitung	Vertiefungsmodul	9
	Temporales Data Mining	Vertiefungsmodul	6
Mathematik und Informatik (FB 12),	Algorithmen und Datenstrukturen	Basismodul	9

Studiengang BSc Informatik	Algorithmische Bioinformatik	Aufbaumodul	6
	Datenbanksysteme	Aufbaumodul	9
	Deklarative Programmierung	Basismodul	9
	Grafikprogrammierung	Aufbaumodul	9
	IT-Sicherheit	Aufbaumodul	9
	Knowledge Discovery	Aufbaumodul	9
	Methoden der Bioinformatik	Aufbaumodul	9
	Objektorientierte Programmierung	Basismodul	9
	Rechnergestützte Beweissysteme	Aufbaumodul	9
	Rechnernetze	Aufbaumodul	9
	Softwarequalität	Aufbaumodul	9
	Softwaretechnik	Aufbaumodul	6
	Systemsoftware und Rechnerkommunikation	Basismodul	9
	Technische Informatik	Basismodul	9
	Theoretische Informatik	Aufbaumodul	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Informatik	Abstrakte Datentypen – Universelle Algebra	Vertiefungsmodul	9
	Berechenbarkeit und Beweisbarkeit	Vertiefungsmodul	9
	Betriebssysteme	Vertiefungsmodul	6
	Bildsynthese	Vertiefungsmodul	9
	Compilerbau	Vertiefungsmodul	9
	Datenbionik	Vertiefungsmodul	9
	Formale Methoden	Vertiefungsmodul	9
	Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung	Vertiefungsmodul	6
	Fortgeschrittene Methoden der Systementwicklung	Vertiefungsmodul	6
	Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Informatik	Vertiefungsmodul	6
	Geo-Datenbanken	Vertiefungsmodul	6
	Implementierung von Datenbanksystemen	Vertiefungsmodul	9
	Index und Speicherstrukturen	Vertiefungsmodul	6
	Künstliche Intelligenz	Vertiefungsmodul	6
	Modellgetriebene Softwareentwicklung	Vertiefungsmodul	9
	Modellprüfung	Vertiefungsmodul	9
	Moderne Methoden der Systementwicklung	Vertiefungsmodul	9
	Moderne Methoden der theoretischen Informatik	Vertiefungsmodul	9
	Multimediale Signalverarbeitung	Vertiefungsmodul	9
	Neuronale Netze	Vertiefungsmodul	6
	Parallele funktionale Programmierung	Vertiefungsmodul	9
Programmiersprachen und Typen	Vertiefungsmodul	9	

	Programmverifikation und -synthese	Vertiefungsmodul	9
	Semantik von Programmiersprachen	Vertiefungsmodul	9
	Software Design und Programmierertechniken	Vertiefungsmodul	6
	Softwareevolution	Vertiefungsmodul	6
	Verteilte Systeme	Vertiefungsmodul	6
	Virtuelle Maschinen	Vertiefungsmodul	6
	Visuelle Sprachen	Vertiefungsmodul	6
	Webtechnologien	Vertiefungsmodul	6
	Zustandsbasierte Systeme	Vertiefungsmodul	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Wirtschaftsinformatik	Cloud Computing	Vertiefungsmodul	6

verwendbar für Nebenfach Physik

Das Nebenfach Physik kann wahlweise in Theoretischer Physik oder in Experimentalphysik absolviert werden und umfasst jeweils zwei Module mit 9 LP. Wenn die Theoretische Physik gewählt wird und das Nebenfach noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, so ist das Modul „Theoretische Mechanik“ sowie eines der Module „Klassische Feldtheorie und statistische Physik“ oder „Quantenmechanik“ zu belegen („TB“). Wird das Nebenfachstudium aus dem Bachelor fortgesetzt, sind zwei der drei mit „TM“ gekennzeichneten Module zu besuchen. Wenn die Experimentalphysik gewählt wird und das Nebenfach noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, so sind die beiden Module „Mechanik“ sowie „Elektrizität und Wärme“ zu absolvieren („EB“). Wurde das Nebenfach bereits im Bachelor studiert, ist das Modul „Optik und Quantenphänomene“ sowie ein weiteres der mit „EM“ gekennzeichneten Module zu wählen.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Physik (FB 13), Studiengang BSc Physik	Atom- und Molekülphysik	EM 9
	Elektrizität und Wärme	EB 9
	Festkörperphysik	EM 9
	Kern-, Teilchen- und Astrophysik	EM 9
	Klassische Feldtheorie und statistische Physik	TB 9
	Mechanik	EB 9
	Optik und Quantenphänomene	EM 9
	Quantenmechanik	TB 9
	Quantenmechanik II	TM 9
	Statistische Physik	TM 9
	Theoretische Mechanik	TB 9

verwendbar für Nebenfach Volkswirtschaftslehre

Bei der Wahl des Nebenfachs Volkswirtschaftslehre sind drei Module (18 LP) auszuwählen. Wenn das Nebenfach Volkswirtschaftslehre noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, wird empfohlen, drei der mit „A“ gekennzeichneten Module zu absolvieren. Wenn im Bachelor bereits das Nebenfach Volkswirtschaftslehre studiert wurde, wird empfohlen, drei Module zu wählen, die mit „B“ gekennzeichnet sind.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Wirtschaftswissenschaften (FB 02), Studiengang BSc Volkswirtschaftslehre	Angewandte Institutionenökonomie	^B 6
	Einführung in die Volkswirtschaftslehre	^A 6
	Empirische Wirtschaftsforschung	^B 6
	Finanzwissenschaft	^B 6
	Grundlagen der Institutionenökonomie	^A 6
	Institutionenökonomie	^B 6
	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	^A 6
	Makroökonomie I	^A 6
	Makroökonomie II	^A 6
	Mikroökonomie I	^A 6
	Mikroökonomie II	^A 6
	Regulierung	^B 6
	Seminar Institutionenökonomie a	^B 6
	Seminar Institutionenökonomie b	^B 6
	Wirtschaftspolitik	^B 6

Anlage 4: Exportmodule

Folgende Module können auch im Rahmen anderer Studiengänge absolviert werden, soweit dies mit dem Fachbereich bzw. den Fachbereichen vereinbart ist, in dessen/deren Studiengang bzw. Studiengängen diese Module wählbar sind.

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Niveaustufe
Adaptive Numerische Verfahren für Operatorgleichungen <i>Adaptive Numerical Methods for Operator Equations</i>	6	Vertiefungsmodul
Algebraische Geometrie: Projektive Varietäten <i>Algebraic Geometry: Projective Varieties</i>	9	Vertiefungsmodul
Algebraische Geometrie: Weiterführende Methoden <i>Algebraic Geometry: Advanced Methods</i>	9	Vertiefungsmodul
Algebraische Gleichungen und Varietäten <i>Algebraic Equations and Varieties</i>	9	Vertiefungsmodul
Algebraische Lie-Theorie <i>Algebraic Lie Theory</i>	9	Vertiefungsmodul
Algebraische Topologie <i>Algebraic Topology</i>	9	Vertiefungsmodul
Algebraische Topologie (Kleines Vertiefungsmodul) <i>Algebraic Topology</i>	6	Vertiefungsmodul
Algorithmische und Angewandte Algebraische Geometrie (kleines Vertiefungsmodul) <i>Applied Algebraic Geometry</i>	6	Vertiefungsmodul
Analytische Zahlentheorie <i>Analytic Number Theory</i>	9	Vertiefungsmodul
Angewandte Funktionalanalysis <i>Applied Functional Analysis</i>	9	Vertiefungsmodul
Approximationstheorie <i>Approximation Theory</i>	9	Vertiefungsmodul
Compressive Sensing <i>Compressive Sensing</i>	6	Vertiefungsmodul
Computer Aided Geometric Design <i>Computer Aided Geometric Design</i>	6	Vertiefungsmodul
Differentialgeometrie I <i>Differential Geometry I</i>	9	Vertiefungsmodul
Differentialgeometrie II <i>Differential Geometry II</i>	9	Vertiefungsmodul
Einführung in die komplexe Geometrie <i>Introduction to Complex Geometry</i>	9	Vertiefungsmodul
Endliche Frames <i>Finite Frames</i>	6	Vertiefungsmodul
Galoistheorie <i>Galois Theory</i>	9	Vertiefungsmodul
Großes Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	9	Vertiefungsmodul

<i>Specialization Module Algebra/Number Theory/Geometry (9 ECTS)</i>		
Großes Vertiefungsmodul Analysis/Topologie <i>Specialization Module Analysis/Topology (9 ECTS)</i>	9	Vertiefungsmodul
Großes Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung <i>Specialization Module Numerical Mathematics/Optimization (9 ECTS)</i>	9	Vertiefungsmodul
Holomorphe Funktionen und Abelsche Varietäten <i>Holomorphic Functions and Abelian Varieties</i>	9	Vertiefungsmodul
Kleines Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie <i>Specialization Module Algebra/Number Theory/Geometry (6 ECTS)</i>	6	Vertiefungsmodul
Kleines Vertiefungsmodul Analysis/Topologie <i>Specialization Module Analysis/Topology (6 ECTS)</i>	6	Vertiefungsmodul
Kleines Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung <i>Specialization Module Numerical Mathematics/Optimization (6 ECTS)</i>	6	Vertiefungsmodul
Kombinatorik <i>Combinatorics</i>	9	Vertiefungsmodul
Kombinatorik (kleines Vertiefungsmodul) <i>Combinatorics</i>	6	Vertiefungsmodul
Kommutative Algebra (Großes Vertiefungsmodul) <i>Commutative Algebra</i>	9	Vertiefungsmodul
Kommutative Algebra (Kleines Vertiefungsmodul) <i>Commutative Algebra</i>	6	Vertiefungsmodul
Nichtkommutative Algebra <i>Noncommutative Algebra</i>	9	Vertiefungsmodul
Numerik endlichdimensionaler Probleme <i>Numerical Solution Methods for Finite Dimensional Problems</i>	9	Vertiefungsmodul
Numerik von Differentialgleichungen <i>Numerical Solution Methods for Differential Equations</i>	9	Vertiefungsmodul
Numerische Behandlung elliptischer partieller Differentialgleichungen <i>Numerical Solution Methods for Elliptical Partial Differential Equations</i>	6	Vertiefungsmodul
Partielle Differentialgleichungen <i>Partial Differential Equations</i>	9	Vertiefungsmodul
Regularitätstheorie elliptischer partieller Differentialgleichungen <i>Regularity Theory of Elliptic Partial Differential Equations</i>	6	Vertiefungsmodul
Spektral- und Streutheorie <i>Spectral and Scattering Theory</i>	9	Vertiefungsmodul
Spezialverfahren für Anfangswertprobleme <i>Special Methods for Initial Value Problems</i>	6	Vertiefungsmodul
Waveletanalysis I <i>Wavelet Analysis I</i>	6	Vertiefungsmodul
Waveletanalysis II <i>Wavelet Analysis II</i>	6	Vertiefungsmodul

Die Auflistung stellt das Exportangebot zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung dar. Der Katalog des Exportangebots kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Exportangebot ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der Studiengangswebseite veröffentlicht.

Artikel 2

Die Änderung gilt ab dem Wintersemester 2016/17 für alle Studierenden, die in dem Studiengang „Mathematik“ mit dem Abschluss „Master of Science (M.Sc.)“ nach der Prüfungsordnung vom 28. Oktober 2015 studieren.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg in Kraft.

Marburg, den 22.09.2016

gez.

Prof. Dr. Ilka Agricola
Dekanin des Fachbereichs
Mathematik und Informatik
der Philipps-Universität Marburg

In Kraft getreten am: 24.09.2016