

Amtliche Mitteilungen der



Veröffentlichungsnummer: 56/2016

Veröffentlicht am: 23.09.2016

1. Änderungssatzung vom 1. Juni 2016

Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang „Informatik“ mit dem Abschluss „Master of Science (M.Sc.)“ der Philipps-Universität Marburg vom 28. Oktober 2015 (Amt. Mit. 06/2016)

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 wird wie folgt geändert:

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

	<i>Pflicht [PF] / Wahlpflicht [WP]</i>	<i>Leistungs- punkte</i>	<i>Erläuterung</i>
Vertiefungsbereich Informatik		54	
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Data Science*</i>	WP	P, T 0-54	**
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Data Science*</i>	WP		
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Informatik*</i>	WP		
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Wirtschaftsinformatik*</i>	WP		
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Wirtschaftsinformatik*</i>	WP		
Abstrakte Datentypen – Universelle Algebra	WP	I 9	
Berechenbarkeit und Beweisbarkeit	WP	I 9	
Betriebssysteme	WP	P 6	
Bildsynthese	WP	P 9	
Compilerbau	WP	I 9	
Datenbionik	WP	P 9	
Formale Methoden	WP	I 9	
Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung	WP	I 6	
Fortgeschrittene Methoden der Systementwicklung	WP	P 6	

Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Informatik	WP	6	
Geo-Datenbanken	WP	6	
Implementierung von Datenbanksystemen	WP	9	
Index und Speicherstrukturen	WP	6	
Künstliche Intelligenz	WP	6	
Modellgetriebene Softwareentwicklung	WP	9	
Modellprüfung	WP	9	
Moderne Methoden der Systementwicklung	WP	9	
Moderne Methoden der theoretischen Informatik	WP	9	
Multimediale Signalverarbeitung	WP	9	
Neuronale Netze	WP	6	
Parallele funktionale Programmierung	WP	9	
Programmiersprachen und Typen	WP	9	
Programmverifikation und -synthese	WP	9	
Semantik von Programmiersprachen	WP	9	
Software Design und Programmieretechniken	WP	6	
Softwareevolution	WP	6	
Verteilte Systeme	WP	6	
Virtuelle Maschinen	WP	6	
Visuelle Sprachen	WP	6	
Webtechnologien	WP	6	
Zustandsbasierte Systeme	WP	9	
Praxis- und Profilmodule		24	
Projektarbeit	PF	12	
Ausgewählte Themen der Informatik („Seminar“)	PF	3	
Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten	PF	9	
Nebenfachmodule		12	
<i>Module in einem Nebenfach*</i>	WP	12	
Abschlussbereich		30	
Masterarbeit	PF	30	
Summe		120	

* Vgl. Anlage 3 Importmodulliste.

** Im Vertiefungsbereich Informatik sind je mindestens 15 LP in Modulen zur Theoretischen Informatik (mit einem „T“ gekennzeichnet) und zur Praktischen Informatik („P“) zu erwerben und es dürfen höchstens 18 LP in Aufbaumodulen absolviert werden.

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 Informatik						
CS 621 Abstrakte Datentypen – Universelle Algebra <i>Abstract Data Types - Universal Algebra</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	Die Studierenden erlernen die Beschreibung von Datenstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> - Abstrakte Datentypen, Morphismen, abgeleitete Strukturen, - Freiheit, Initialität und Induktion, - Spezifikationen durch Gleichungen und Implikationen, - Mehrsortige Systeme, - Hidden Specifications. Weiterhin erfolgt <ul style="list-style-type: none"> - das Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - ein Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Logik sowie Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 523 Berechenbarkeit und Beweisbarkeit <i>Computability and Provability</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Kenntnisse der Berechenbarkeitstheorie, - Erlernen der Illustration und Anwendung in <ul style="list-style-type: none"> - Programmiersprachen, - Logik, - Algebra. - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Logik, Theoretische Informatik sowie Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 512 Betriebssysteme <i>Operating Systems</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der Funktionsweise von Betriebssystemen, - Möglichkeit der eigenständigen Programmierung von Betriebssystemmodulen, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, sowie Systemsoftware und Rechnerkommunikation vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder

Bildsynthese <i>Image Synthesis</i>	CS 681	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	In der Vorlesung werden Methoden vorgestellt, die es den TeilnehmerInnen und Teilnehmern ermöglichen, computer-generierte Bilder von hoher visueller Qualität zu erstellen. Dies umfasst z.B. Themen, wie die Modellierung einer dynamischen virtuellen Szene, Freiformkurven und -flächen, Verfahren zur globalen Beleuchtung, oder Methoden zur Darstellung von Volumendaten. Ein weiteres Ziel der Vorlesung ist, den Teilnehmern ein Verständnis für die Architektur aktueller Grafikkarten zu vermitteln, so dass die Grafikkarte als ein enorm leistungsfähiger Stream-Prozessor mit vielen parallelen Recheneinheiten begriffen wird, der auch für aufwändige Berechnungen außerhalb der Computergrafik eingesetzt werden kann. Hierzu wird die parallele Programmierung der Grafikkarte an praktischen Beispielen geübt. Außerdem soll die allgemeine Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten und zum Lösen von Problemen sowie die Kommunikationsfähigkeit der Teilnehmer verbessert werden.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung und Grafikprogrammierung vermittelt werden.	Klausur <u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Compilerbau <i>Compiler Construction</i>	CS 551	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Unterscheidung verschiedener Aspekte von Programmiersprachen (Lexik, Syntax, Semantik, Pragmatik) - Kenntnisse über den Aufbau von Compilern, Compilerphasen, Bootstrapping - Werkzeuge zur Compilererzeugung verstehen, erstellen und anwenden - Grundprinzipien der Codeerzeugung, der denotationellen Semantik und abstrakter Maschinen - Programmieren einzelner Teile eines Compilers - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in dem Modul Theoretische Informatik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Datenbionik <i>Databionics</i>	CS 692	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Gebräuchliche Datenbionische Methoden kennen, - Möglichkeiten und Grenzen naturanaloger Informationsverarbeitung kennen, - ausgehend von einer konkreten Problemstellung in der Lage sein, eine Lösung mittels datenbionischer Methoden zu entwerfen, - wissenschaftlicher Arbeitsweisen einüben (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der Informatik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder

				Einüben der freien Rede vor einem Publikum trainieren.		Klausur
CS 509 Formale Methoden <i>Formal Methods</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung neuer Forschungsergebnisse aus aktuellen wissenschaftlichen Publikationen, - Einübung wissenschaftlicher Arbeitsweisen, - Erarbeitung aktueller wissenschaftlicher Veröffentlichungen, - Aufarbeitung, Diskussion und Präsentation aktueller Themen - Problemlösung, - Schulung des Abstraktionsvermögens. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Aufbaumodulen zur Theoretischen Informatik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 609 Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung <i>Advanced Programming Concepts</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	Ziel des Moduls ist die Vermittlung neuer Forschungsergebnisse aus aktuellen wissenschaftlichen Beiträgen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften sowie von Konferenzen. Dabei werden wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) eingeübt sowie die mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainiert.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Aufbaumodulen zur Theoretischen Informatik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 607 Fortgeschrittene Methoden der Systementwicklung <i>Advanced Methods of System Development</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	Ziel des Moduls ist die Vermittlung neuer Forschungsergebnisse aus aktuellen wissenschaftlichen Beiträgen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften sowie von Konferenzen aus dem Bereich der praktischen Informatik. Die Studierenden sollen wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) einüben und die mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainieren.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen Objektorientierte Programmierung sowie Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 608 Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Informatik <i>Advanced Topics in Theoretical Computer Science</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	Ziel des Moduls ist die Vermittlung neuer Forschungsergebnisse aus aktuellen wissenschaftlichen Beiträgen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften sowie von Konferenzen aus dem Bereich der theoretischen Informatik. Die Studierenden sollen wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) einüben	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der Informatik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation

				und die mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainieren.		der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 573 Geo-Datenbanken <i>Geo Databases</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb von Kenntnissen zur Erweiterung objektrelationaler Datenbanksysteme für Geo-Anwendungen, - Prinzipien grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen für Geo-Datenbanken, - Kenntnisse über die Datenmodelle für Geo-Daten, - Anfrageverarbeitung in Geo-Datenbanken, - Umgang mit Geo-Informationssystemen und Geo-Datenbanksystemen, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in dem Modul Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 672 Implementierung von Datenbanksystemen <i>Implementation of Database Systems</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb von Kenntnissen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Datenbanksystemen, - Techniken zur Entwicklung effizienter Datenstrukturen und Algorithmen in Datenbanksystemen, - Analyse externer Datenstrukturen bzgl. Laufzeit, Speicherplatz und Durchsatz, - Umgang mit Indexstrukturen in kommerziellen Datenbanksystemen, - Kenntnisse über Optimierungstechniken von Anfragen und deren Verfügbarkeit in kommerziellen Systemen, - Einblicke in Architekturen moderner Datenbanksysteme. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Algorithmen und Datenstrukturen sowie Datenbanksysteme vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 571 Index und Speicherstrukturen <i>Index and Storage Structures</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb von Techniken zur Entwicklung externer Datenstrukturen und Algorithmen, - Bewertung externer Datenstrukturen bezgl. Laufzeit, Speicherplatz und Durchsatz, - Erstellung von Datenstrukturen innerhalb einer systemnahen Umgebung, - Umgang mit Indexstrukturen in kommerziellen Datenbanksystemen, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in dem Modul Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder

				- Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion.		Klausur
CS 592 Künstliche Intelligenz <i>Artificial Intelligence</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Fertigkeiten und Kenntnis der wichtigsten KI-Methoden und deren Anwendung in der Praxis kennenlernen, - wissensbasierte Inferenzsysteme, in Prädikatenlogik (Prolog) erstellen können, - Wissensrepräsentationsformen verwenden können, - über Kenntnisse von Problemlösungs-, Such- und Planungsalgorithmen verfügen, - einen Überblick über gebräuchliche Methoden des Schätzens: Bayes, Demster/Shafer, Fuzzy Inferenz besitzen, - Methoden des Wissenserwerbs aus dem Bereich des maschinellen Lernens und Knowledge Engineering kennen, - einen Einblick in nicht-klassische Logiken besitzen, - wissenschaftliche Arbeitsweisen einüben (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum trainieren. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen aus den Basismodulen zur Informatik und Knowledge Discovery.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 561 Modellgetriebene Softwareentwicklung <i>Model-Driven Software Development</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	Ziele des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis des Paradigmas der modellgetriebenen Softwareentwicklung, - Modellierung und modellgetriebene Entwicklung von Anwendungssoftware, - Kenntnis der Kernkonzepte und Techniken der modellgetriebenen Entwicklung, - Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen der modellgetriebenen Softwareentwicklung, - Grundverständnis für die in der LV vorgestellten Werkzeuge, durch Übungen vertieft, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der Informatik sowie den Aufbaumodulen Softwaretechnik und Software-Praktikum vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 521 Modellprüfung <i>Model Checking</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen von Techniken und Systemen zur automatischen Verifikation, - Erlernen der zugrunde liegenden Algorithmen und der temporalen Logiken, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formu- 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Logik, Theoretische Infor-	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben

				<p>lieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens),</p> <ul style="list-style-type: none"> - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	<p>matik und Technische Informatik vermittelt werden.</p>	<p>und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>
<p>CS 507 Moderne Methoden der Systementwicklung <i>Modern Methods of System Development</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung neuer Forschungsergebnisse aus aktuellen wissenschaftlichen Beiträgen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften sowie von Konferenzen aus dem Bereich der praktischen Informatik. Außerdem werden wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) eingeübt und die mündliche Kommunikationsfähigkeit wird in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainiert.</p>	<p>Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen Objektorientierte Programmierung sowie Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.</p>	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>
<p>CS 508 Moderne Methoden der theoretischen Informatik <i>Modern Topics in Theoretical Computer Science</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	<p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung neuer Forschungsergebnisse aus aktuellen wissenschaftlichen Beiträgen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften sowie von Konferenzen aus dem Bereich der theoretischen Informatik. Außerdem werden wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) eingeübt und die mündliche Kommunikationsfähigkeit wird in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainiert.</p>	<p>Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der theoretischen Informatik vermittelt werden.</p>	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>
<p>CS 682 Multimediale Signalverarbeitung <i>Multimedia Signal Processing</i></p>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<p>Die Vorlesung soll die Teilnehmer in die Lage versetzen, Inhalte für moderne Kommunikationsmedien zu erstellen und vermittelt dazu vertiefte Kenntnisse über Verfahren zur digitalen Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von multimedialen Daten. Dabei wird ein Fokus auf auditive und visuelle Medien gelegt. Des Weiteren soll die Fähigkeit zur Gestaltung von Medien verbessert und das Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen an praktischen Beispielen geübt werden.</p>	<p>Keine</p>	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>

Neuronale Netze <i>Neural Networks</i>	CS 593	6	Wahlpflicht- modul	Vertiefungs- modul zur Praktischen Informatik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - einen Einblick in die Theorie der neuronalen Netze sowie einen Überblick über die verschiedenen Architekturen, Möglichkeiten und Grenzen künstlicher neuronaler Netze besitzen, - neben den gebräuchlichen überwachend lernenden Netzen Kenntnisse zu unüberwacht lernenden neuronalen Netzen und das Paradigma der Selbstorganisation und Emergenz erwerben, - ausgehend von einer konkreten Problemstellung in der Lage sein, eine datengetriebene Lösung für künstliche Neuronale Netze unter Verwendung von vorgegebenen Programmibibliotheken zu entwerfen, - wissenschaftliche Arbeitsweisen einüben (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum trainieren. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen zur Informatik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Parallele funktionale Programmierung <i>Parallel Functional Programming</i>	CS 553	9	Wahlpflicht- modul	Vertiefungs- modul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen verschiedener Methoden, Parallelität in funktionalen Sprachen zu analysieren, zu behandeln und auszudrücken, - Erstellung und Analyse paralleler funktionaler Programme in verschiedenen Sprachen bzw. Spracherweiterungen, - Analyse zugrundeliegender Implementierungstechniken, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in dem Basismodul Deklarative Programmierung vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Programmiersprachen und -Typen <i>Programming Languages and Types</i>	CS 534	9	Wahlpflicht- modul	Vertiefungs- modul zur Theoretischen Informatik	Nach der Beendigung dieses Moduls werden Studierende <ul style="list-style-type: none"> - wissen, welche Programmiersprachenkonzepte es gibt und wie man sie benutzt, - in der Lage sein, sich rasch in neue Programmiersprachen einzuarbeiten, deren Stärken und Schwächen zu beurteilen und diese in Relation zu anderen Sprachen zu setzen, - bessere Programmierer/innen sein – in jeder Sprache, - wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) geübt haben, - die mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainiert haben. 	Keine. Empfohlen werden Grundkenntnisse in der Programmierung.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
	CS 524	9	Wahlpflicht-	Vertiefungs-	- Einsatz und Anwendung aktueller Forschungswerkzeuge,	Keine. Empfohlen	<u>Studienleistungen:</u>

Programmverifikation und -synthese <i>Program Verification and Synthesis</i>		modul	modul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - selbstständige Erkundung neuer Einsatzgebiete, - Kenntnisse in der Verifikation und Synthese von Software, - Erarbeitung der theoretischen Hintergründe, - Kenntnisse in Anwendung und Grenzen von Entscheidungsverfahren, - Kenntnisse in Theorie und Anwendung des Lambda-Kalküls - Umgang mit Logik höherer Stufe. 	werden die Kompetenzen, die in den Modulen Logik, Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden, sowie Grundkenntnisse im funktionalen Programmieren (z.B. in Scala, Haskell oder Python).	Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 552 Semantik von Programmiersprachen <i>Semantics of Programming Languages</i>	9	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen und Anwenden von verschiedenen Techniken der Semantikgebung, - Anwendung formaler Methoden zur Beschreibung und Analyse von programmiersprachlichen Konstrukten, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen Objektorientierte Programmierung und Deklarative Programmierung vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 532 Software Design und Programmieretechniken <i>Software Design and Programming Techniques</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, welche Arten von Design- und Programmieretechniken es gibt und wie man sie benutzt - Verstehen der Einsatzmöglichkeiten und der Mächtigkeit dieser Techniken - Verstehen der theoretischen Grundlagen, die den vermittelten Techniken zugrunde liegen - Vergleichen und Anwenden von Werkzeugen für die Programmierung und Softwareanalyse realer Programme - Wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) eingeübt haben - In den Übungen die mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainiert haben 	Keine. Empfohlen werden Grundkenntnisse in Objektorientierter Programmierung und Softwaretechnik	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 563 Softwareevolution <i>Software Evolution</i>	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	Ziele des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Einarbeitung in ein vorgegebenes Softwareprojekt, - Ausarbeitung eines schlüssigen Evolutionsplans, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbei-

				<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung einer kleineren Evolutionsaufgabe, - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion, - Einübung der Teamfähigkeit durch Projektarbeit. 	Informatik sowie den Aufbaumodulen Softwaretechnik und Software-Praktikum vermittelt werden.	tenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur	
Verteilte Systeme <i>Distributed Systems</i>	CS 513	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der Funktionsweise verteilter Systeme, - Algorithmen für Problemstellungen verteilter Systeme, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Objektorientierte Programmierung, Datenstrukturen und Algorithmen, Systemsoftware und Rechnerkommunikation, sowie Betriebssysteme vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Virtuelle Maschinen <i>Virtual Machines</i>	CS 530	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben und Erläutern der grundlegenden Konzepte von Prozess- und System-basierten virtuellen Maschinen - Beschreiben des Aufbaus von virtuellen Maschinen - Entwickeln von Komponenten Prozess-basierter VMs (wie Scheduler, Garbage Collection, just-in-time Compiler) - Erläutern der Methoden von System-basierten VMs (Hypervisor, Hardware-Emulation, Hardware-Virtualisierung, Paravirtualisierung) - Erläutern von Optimierungen in virtuellen Maschinen - Darstellen von beispielhaften modernen Forschungsarbeiten im Bereich VM-Technologie - Vergleichen von Implementierungsansätzen für Programmiersprachenkonzepte (Code-Transformation vs. VM-Unterstützung) 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der Informatik sowie den Aufbaumodulen Softwaretechnik und Software-Praktikum vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Visuelle Sprachen <i>Visual Languages</i>	CS 562	6	Wahlpflichtmodul	Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	Ziele des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis für die Unterschiede zwischen textuellen und visuellen Sprachen, - Erlernen verschiedener Methoden zur Definition visueller Sprachen, - Grundkenntnisse im Umgang mit Designerwerkzeugen für visuelle Sprachen, - Einarbeitung in eine unbekannte visuelle Sprache und ihre Bewertung anhand einer kleinen Testapplikation, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen der Informatik sowie den Aufbaumodulen Softwaretechnik und Software-Praktikum vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.

				<ul style="list-style-type: none"> - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 		<u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Webtechnologien <i>Web Technologies</i>	CS 533	6	Wahlpflichtmodul Vertiefungsmodul zur Praktischen Informatik	<p>Nach der Beendigung dieses Moduls werden Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissen, welche Webtechnologien es gibt und wie man sie benutzt, - in der Lage sein, die Einsatzmöglichkeiten und die Mächtigkeit dieser Techniken zu verstehen, - ein Verständnis für das Zusammenspiel und die Abhängigkeiten zwischen den Technologien entwickelt haben, - wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) eingeübt haben, - in den Übungen die mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainiert haben. 	Keine. Empfohlen werden Grundkenntnisse in Programmierung und Softwaretechnik.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Zustandsbasierte Systeme <i>State Based Systems</i>	CS 622	9	Wahlpflichtmodul Vertiefungsmodul zur Theoretischen Informatik	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeiten einer mathematischen Grundagentheorie zur Beschreibung zustandsbasierter Systeme, - Erlernen kategorientheoretischer Methoden und Begriffsbildungen und Anwendungen in der Informatik, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Theoretische Informatik und Logik vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
Studienbereich Praxis- und Profilmodule						
Projektarbeit <i>Project Work</i>	CS 697	12	Pflichtmodul Praxismodul	<ul style="list-style-type: none"> - Bearbeitung einer umfangreichen Aufgabenstellung aus der Informatik in einem Team von mehreren Studierenden; Erarbeitung, Anpassung, Erweiterung und Entwicklung problemrelevanter Methoden; Anleitung der Teilnehmer/innen zu eigenverantwortlichem Lernen, Planen und Arbeiten, - Einüben von Projektsteuerungs- und Überwachungsmethoden, z.B: Zielbeschreibungen, Planung, Meilensteine, Protokollführung, Termine, Delegation, Controlling; Einüben von teambezogenen Sozialkompetenzen: Zusammenarbeit, Teamentwicklung, Führung, Motivation, wohlstrukturiertes Mitarbeiter-Team, Arbeiten unter Termindruck, 	Keine	Softwareerstellung (gemeinsame Auslieferung des erstellten Systems). Praktikumsbericht (Dokumentation der erarbeiteten Lösungen bzw. Lösungsansätze) und mündliche Präsentation der Ergebnisse. Unbenotetes Modul

				- Beherrschung von Methoden der Dokumentation und Präsentation von Informatikprojekten für Nutzer und Dritte in Form von Programmdokumentation, Projektreport und ggf. Publikationen.		
CS 698 Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten <i>Introduction to Scientific Working</i>	9	Pflichtmodul	Profilmodul	- Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, selbstständig den Kenntnisstand in einem wissenschaftlichen Gebiet an Hand von Literaturempfehlungen zu überprüfen, zu erweitern und sich mit dem Stand der Forschung vertraut zu machen. - Sie erwerben Kenntnisse zu fachspezifischen Methoden der Literatursuche. - Kennenlernen von Systemen, die die wissenschaftliche Arbeit im Gebiet der Masterarbeit unterstützen.	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Aufbau- und Vertiefungsmodulen vermittelt werden.	Schriftliche Ausarbeitung (Zusammenfassung zu den in der Literaturrecherche betrachteten Arbeiten). Unbenotetes Modul
CS 610 Ausgewählte Themen der Informatik („Seminar“) <i>Selected Topics in Computer Science (Seminar)</i>	3	Pflichtmodul	Profilmodul	Die Studierenden sollen - sich ein Spezialthema der Informatik selbstständig erarbeiten, - die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erwerben, - lernen, Zusammenhänge in der Informatik aufzubereiten, aufzuteilen und durch erläuternde Inhalte zu ergänzen, - den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und deren Suche erlernen, - üben, einen strukturierten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten, - den Umgang mit Präsentationsmedien vertiefen, - die Fähigkeit zur strukturierten Diskussion über Inhalte aus der Informatik in Gruppen ausbauen.	Keine. Empfohlen werden Vorkenntnisse abhängig von der fachlichen Ausrichtung des Seminars, generell jedoch Kenntnisse aus den Basismodulen der Informatik und Mathematik.	<u>Zwei Teilprüfungen:</u> Vortrag (Gewicht: 1 LP) mit schriftlicher Ausarbeitung eines Themas (Gewicht: 2 LP)
Abschlussbereich						
CS 699 Masterarbeit <i>Master Thesis</i>	30	Pflichtmodul	Abschlussmodul	Die Studierenden sind in der Lage eine umfangreiche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Informatik 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 Informatik, Nebenfach Betriebswirtschaftslehre, Nebenfach Biologie, Nebenfach Geographie, Nebenfach Mathematik, Nebenfach Physik und Nebenfach 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 Informatik			
Module, die mit einem „P“ gekennzeichnet sind, zählen zur Praktischen Informatik, Module mit einem „T“ zur Theoretischen Informatik.			
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Data Science	Effiziente Algorithmen	Aufbaumodul	^T 9
	Maschinelles Lernen	Aufbaumodul	^P 9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Data Science	Datenintegration	Vertiefungsmodul	^P 6
	Information Retrieval	Vertiefungsmodul	^P 6
	Parallele und verteilte Algorithmen	Vertiefungsmodul	^T 6
	Parallelverarbeitung	Vertiefungsmodul	^T 9
	Temporales Data Mining	Vertiefungsmodul	^P 6
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Informatik	Algorithmische Bioinformatik	Aufbaumodul	^P 6
	Grafikprogrammierung	Aufbaumodul	^P 9

	IT-Sicherheit	Aufbaumodul	P 9
	Knowledge Discovery	Aufbaumodul	P 9
	Methoden der Bioinformatik	Aufbaumodul	P 9
	Rechnergestützte Beweissysteme	Aufbaumodul	T 9
	Rechnernetze	Aufbaumodul	P 9
	Softwarequalität	Aufbaumodul	P 9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Wirtschaftsinformatik	Cloud Computing	Vertiefungsmodul	P 6

verwendbar für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre		
Bei der Wahl des Nebenfachs Betriebswirtschaftslehre sind zwei Module (12 LP) auszuwählen. Wenn das Nebenfach Betriebswirtschaftslehre noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, wird empfohlen, das Modul Unternehmensführung („A“) sowie eines 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.		
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
	Strategische Problemlösung und Kommunikation	C 6
Technologie- und Innovationsmanagement	C 6	
Unternehmensführung	A 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 wegen abweichender Modulgrößen 15 LP (2*7,5 LP) zu erwerben, von denen nur 12 LP (2*6 LP) angerechnet werden können. Es ist das Kernmodul „Genetik und Mikrobiologie“ sowie ein weiteres Kernmodul (Kennzeichen „KM“) auszuwählen. 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 voraus setzen und diese Abhängigkeiten bei der Auswahl der Module berücksichtigt werden müssen.

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 (setzt Biologie der Zelle I voraus)	^{FM} 12
	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 12 LP auszuwählen. Wenn das Nebenfach Geographie noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, sind 6 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 6 LP in Modulen „T1“ und „T2“ zu erwerben und es darf bei den „T1“-Modulen „Basiswissen“ und „Grundkompetenz“ keine Themengleichheit mit bereits belegten Modulen bestehen (wenn im Bachelor z.B. bereits „Grundkompetenz Stadtgeographie“ absolviert wurde, darf im Master nicht mehr „Basiswissen Stadtgeographie“ gewählt werden).

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

verwendbar für **Nebenfach Mathematik**

Bei der Wahl des Nebenfachs Mathematik sind Module im Umfang von 12 LP auszuwählen. Wenn das Nebenfach Mathematik noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, sind Aufbaumodule (aus dem Bachelor-Studiengang-Angebot) auszuwählen. Wenn im Bachelor bereits das Nebenfach Mathematik studiert wurde sind Aufbaumodule (Bachelor-Studiengang-Angebot) oder Vertiefungsmodule (Master-Studiengang-Angebot) auszuwählen. Mindestens eines der Module muss ein Vertiefungsmodul sein.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Data Science	Mathematische Datenanalyse	Aufbaumodul	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Mathematik	Algebra	Aufbaumodul	9
	Ausgewählte Themen der Mathematik A („Proseminar“)	Aufbaumodul	3
	Ausgewählte Themen der Mathematik B („Seminar“)	Aufbaumodul	3
	Darstellungstheorie	Aufbaumodul	9
	Diskrete Geometrie	Aufbaumodul	6
	Diskrete Mathematik	Aufbaumodul	9
	Elementare Algebraische Geometrie	Aufbaumodul	9
	Elementare Topologie	Aufbaumodul	6
	Funktionalanalysis	Aufbaumodul	9
	Funktionentheorie und Vektoranalysis	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Analysis/Topologie	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Numerik/Optimierung	Aufbaumodul	9
	Kleines Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Analysis/Topologie	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Numerik/Optimierung	Aufbaumodul	6
	Lie-Gruppen und Lie-Algebren	Aufbaumodul	9
	Numerik (Numerische Basisverfahren)	Aufbaumodul	9
	Statistik	Aufbaumodul	6
	Topologie	Aufbaumodul	9
Zahlentheorie	Aufbaumodul	9	
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Mathematik	Adaptive Numerische Verfahren für Operatorgleichungen	Vertiefungsmodul	6
	Algebraische Geometrie: Projektive Varietäten	Vertiefungsmodul	9
	Algebraische Geometrie: Weiterführende Methoden	Vertiefungsmodul	9
	Algebraische Gleichungen und Varietäten	Vertiefungsmodul	9

	Algebraische Lie-Theorie	Vertiefungsmodul	9
	Algebraische Topologie	Vertiefungsmodul	9
	Algebraische Topologie (Kleines Vertiefungsmodul)	Vertiefungsmodul	6
	Algorithmische und Angewandte Algebraische Geometrie (kleines Vertiefungsmodul)	Vertiefungsmodul	6
	Analytische Zahlentheorie	Vertiefungsmodul	9
	Angewandte Funktionalanalysis	Vertiefungsmodul	9
	Approximationstheorie	Vertiefungsmodul	9
	Computer Aided Geometric Design	Vertiefungsmodul	6
	Differentialgeometrie I	Vertiefungsmodul	9
	Differentialgeometrie II	Vertiefungsmodul	9
	Einführung in die komplexe Geometrie	Vertiefungsmodul	9
	Galoistheorie	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Analysis/Topologie	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung	Vertiefungsmodul	9
	Holomorphe Funktionen und Abelsche Varietäten	Vertiefungsmodul	9
	Kleines Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Analysis/Topologie	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung	Vertiefungsmodul	6
	Kombinatorik (Großes Vertiefungsmodul)	Vertiefungsmodul	9
	Kombinatorik (kleines Vertiefungsmodul)	Vertiefungsmodul	6
	Kommutative Algebra (Großes Vertiefungsmodul)	Vertiefungsmodul	9
	Kommutative Algebra (Kleines Vertiefungsmodul)	Vertiefungsmodul	6
	Nichtkommutative Algebra	Vertiefungsmodul	9
	Numerik endlichdimensionaler Probleme	Vertiefungsmodul	9
	Numerik von Differentialgleichungen	Vertiefungsmodul	9
	Numerische Behandlung elliptischer partieller Differentialgleichungen	Vertiefungsmodul	6
	Partielle Differentialgleichungen	Vertiefungsmodul	9
	Regularitätstheorie elliptischer partieller Differentialgleichungen	Vertiefungsmodul	6
	Spezialverfahren für Anfangswertprobleme	Vertiefungsmodul	6
	Waveletanalysis I	Vertiefungsmodul	6
	Waveletanalysis II	Vertiefungsmodul	6
Mathematik und Informatik (FB 12),	Elementare Stochastik	Aufbaumodul	9

Studiengang BSc Wirtschaftsmathematik	Finanzmathematik I	Aufbaumodul	6
	Großes Aufbaumodul Stochastik	Aufbaumodul	9
	Kleines Aufbaumodul Stochastik	Aufbaumodul	6
	Maß- und Integrationstheorie	Aufbaumodul	6
	Optimierung	Aufbaumodul	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Wirtschaftsmathematik	Aktuarwissenschaften: Risikotheorie	Vertiefungsmodul	3
	Aktuarwissenschaften: Schadenversicherungsmathematik	Vertiefungsmodul	3
	Asymptotische Statistik	Vertiefungsmodul	3
	Ausgewählte Themen der Finanzmathematik	Vertiefungsmodul	3
	Financial Optimization	Vertiefungsmodul	6
	Finanzmathematik II	Vertiefungsmodul	6
	Großes Vertiefungsmodul Optimierung	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Stochastik	Vertiefungsmodul	9
	Kleines Vertiefungsmodul Optimierung	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Stochastik	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Stochastik ohne Tutorium	Vertiefungsmodul	3
	Mathematische Statistik	Vertiefungsmodul	9
	Nichtlineare Optimierung	Vertiefungsmodul	9
	Nichtparametrische Statistik	Vertiefungsmodul	6
	Personenversicherungsmathematik: Krankenversicherung	Vertiefungsmodul	3
	Personenversicherungsmathematik: Lebensversicherung	Vertiefungsmodul	3
	Quantitatives Risikomanagement	Vertiefungsmodul	6
	Stochastische Analysis	Vertiefungsmodul	9
	Stochastische Prozesse	Vertiefungsmodul	6
	Wahrscheinlichkeitstheorie	Vertiefungsmodul	9
Zeitreihenanalyse	Vertiefungsmodul	6	

verwendbar für Nebenfach Physik

Wenn das Nebenfach Physik noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, umfasst es im Master die beiden Module „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I“ und „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II“ (jeweils 6 LP). Beide Module sind zweisemestrig und bestehen jeweils aus einer gleichnamigen Vorlesung sowie einem Praktikum. Das Modul „Experimentalphysik I“ startet mit einer Vorlesung im Wintersemester und wird im Sommersemester mit einem „Physikalischen Praktikum I für Studierende der Chemie, Informatik und Mathematik“ fortgesetzt und abgeschlossen. Ebenfalls im Sommersemester findet parallel zum Physikalischen Praktikum I die Vorlesung „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II“ statt. Im Wintersemester folgt das „Physikalischen Praktikum II für Studierende der Chemie, Informatik und Mathematik“ und schließt das zweite experimentalphysikalische Modul ab.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Physik (FB 13), Studiengang BSc Physik	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I	6
	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II	6

verwendbar für Nebenfach Volkswirtschaftslehre

Bei der Wahl des Nebenfachs Volkswirtschaftslehre sind zwei Module (12 LP) auszuwählen. Wenn das Nebenfach Volkswirtschaftslehre noch nicht im Bachelorstudium belegt wurde, wird empfohlen, die mit „A“ gekennzeichneten Module zu absolvieren. Wenn im Bachelor bereits das Nebenfach Volkswirtschaftslehre studiert wurde, wird empfohlen, eines der mit „B“ gekennzeichneten Module oder bis zu zwei mit „C“ gekennzeichnete Module zu wählen.

Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Wirtschaftswissenschaften (FB 02), Studiengang BSc Volkswirtschaftslehre	Angewandte Institutionenökonomie	^C 6
	Einführung in die Volkswirtschaftslehre	^A 6
	Empirische Wirtschaftsforschung	^C 6
	Finanzwissenschaft	^C 6
	Grundlagen der Institutionenökonomie	^A 6
	Institutionenökonomie	^C 6
	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	^A 6
	Makroökonomie I	^A 6
	Makroökonomie II	^B 6
	Mikroökonomie I	^A 6
	Mikroökonomie II	^B 6
	Regulierung	^C 6
	Seminar Institutionenökonomie a	^C 6
	Seminar Institutionenökonomie b	^C 6
Wirtschaftspolitik	^C 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	
Abstrakte Datentypen – Universelle Algebra <i>Abstract Data Types - Universal Algebra</i>	CS 621	9	Vertiefungsmodul
Berechenbarkeit und Beweisbarkeit <i>Computability and Provability</i>	CS 523	9	Vertiefungsmodul
Betriebssysteme <i>Operating Systems</i>	CS 512	6	Vertiefungsmodul
Bildsynthese <i>Image Synthesis</i>	CS 681	9	Vertiefungsmodul
Compilerbau <i>Compiler Construction</i>	CS 551	9	Vertiefungsmodul
Datenbionik <i>Databionics</i>	CS 692	9	Vertiefungsmodul
Formale Methoden <i>Formal Methods</i>	CS 509	9	Vertiefungsmodul
Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung <i>Advanced Programming Concepts</i>	CS 609	6	Vertiefungsmodul
Fortgeschrittene Methoden der Systementwicklung <i>Advanced Methods of System Development</i>	CS 607	6	Vertiefungsmodul
Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Informatik <i>Advanced Topics in Theoretical Computer Science</i>	CS 608	6	Vertiefungsmodul
Geo-Datenbanken <i>Geo Databases</i>	CS 573	6	Vertiefungsmodul
Implementierung von Datenbanksystemen <i>Database Systems 2</i>	CS 672	9	Vertiefungsmodul

Index und Speicherstrukturen <i>Index and Storage Structures</i>	CS 571	6	Vertiefungsmodul
Künstliche Intelligenz <i>Artificial Intelligence</i>	CS 592	6	Vertiefungsmodul
Modellgetriebene Softwareentwicklung <i>Model-Driven Software Development</i>	CS 561	9	Vertiefungsmodul
Modellprüfung <i>Model Checking</i>	CS 521	9	Vertiefungsmodul
Moderne Methoden der Systementwicklung <i>Modern Methods of System Development</i>	CS 507	9	Vertiefungsmodul
Moderne Methoden der theoretischen Informatik <i>Modern Topics in Theoretical Computer Science</i>	CS 508	9	Vertiefungsmodul
Multimediale Signalverarbeitung <i>Multimedia Signal Processing</i>	CS 682	9	Vertiefungsmodul
Neuronale Netze <i>Neural Networks</i>	CS 593	6	Vertiefungsmodul
Parallele funktionale Programmierung <i>Parallel Functional Programming</i>	CS 553	9	Vertiefungsmodul
Programmiersprachen und Typen <i>Programming Languages and Types</i>	CS 534	9	Vertiefungsmodul
Programmverifikation und -synthese <i>Program Verification and Synthesis</i>	CS 524	9	Vertiefungsmodul
Semantik von Programmiersprachen <i>Semantics of Programming Languages</i>	CS 552	9	Vertiefungsmodul
Software Design und Programmiertechniken <i>Software Design and Programming Techniques</i>	CS 532	6	Vertiefungsmodul
Softwareevolution <i>Software Evolution</i>	CS 563	6	Vertiefungsmodul
Verteilte Systeme <i>Distributed Systems</i>	CS 513	6	Vertiefungsmodul

Virtuelle Maschinen <i>Virtual Machines</i>	CS 530	6	Vertiefungsmodul
Visuelle Sprachen <i>Visual Languages</i>	CS 562	6	Vertiefungsmodul
Webtechnologien <i>Web Technologies</i>	CS 533	6	Vertiefungsmodul
Zustandsbasierte Systeme <i>State Based Systems</i>	CS 622	9	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 Studiengangsw Webseite veröffentlicht.

Artikel 2

Die Änderung gilt ab dem Wintersemester 2016/17 für alle Studierenden, die in dem Studiengang „Informatik“ 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