

**Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig**

**Studienordnung  
Masterstudiengang Informatik,**

**Anlage 2: Modulhandbuch**

Fassung vom 24.06.2014, zuletzt überarbeitet am 19.04.2016

In diesem Handbuch ist jedes Modul in Tabellenform beschrieben. Insbesondere enthält jede Beschreibung die Einordnung des Moduls, den Arbeitsaufwand, die ECTS-Punkte, eine kurze inhaltliche Beschreibung sowie die Art der Prüfung.

# **Teil I**

## **Pflichtmodule**

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>1020</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul</b> <b>Prinzipien von Programmiersprachen</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Johannes Waldmann</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit: 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Programmierkenntnisse in objektorientierten, imperativen und funktionalen Programmiersprachen.				
Lernziele/Kompetenzen	Studenten können die den Programmiersprachen zugrundeliegenden Prinzipien erkennen. Auf der Grundlage der vermittelten Prinzipien können Studenten selbständig weitere Sprachen erlernen und anwendungsspezifische Programmiersprachen entwerfen.				
Lehrinhalte	Diskussion verschiedener Design-Möglichkeiten für wesentliche Sprachkonstrukte. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lexik, Syntax, Semantik</li> <li>2. Namen, Bindungen, Sichtbarkeiten</li> <li>3. Typen, Polymorphie</li> <li>4. Ausdrücke und Anweisungen</li> <li>5. Steuerung des Programmablaufs</li> <li>6. Unterprogramme</li> <li>7. Module, Kapselung</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Belege (PVB): Regelmäßiges und erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	1020 „Prinzipien von Programmiersprachen“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	1020 „Prinzipien von Programmiersprachen“	2		
Literaturempfehlungen	R. Sebesta: „Concepts of Programming Languages“, Addison-Wesley, 2003. B. J. MacLennan: „Principles of Programming Languages: Design, Evaluation, and Implementation“, Oxford University Press, 1999. A. B. Tucker, R. Noonan: „Programming Languages: Principles and Paradigms“, McGraw-Hill, 2001. M. L. Scott: „Programming Language Pragmatics“, Morgan Kaufmann, 2000.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM, MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>1040</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Algorithm Engineering</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weicker</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 54 h, Projekt 70 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Verständnis grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen (Sortieralgorithmen, balancierte Bäume), Erfahrung in der Implementation und Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten kennen und verstehen fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen und können diese sowohl theoretisch als auch praktisch anwenden. Komplexe Aufgabenstellungen können hinsichtlich ihrer Anforderungen analysiert werden und geeignete Datenstrukturen entwickelt und beurteilt werden. Empirische Methoden sind bekannt und können für die Untersuchung von Algorithmen angewandt werden. Dadurch sollen als Kompetenzen exaktes Arbeiten, reproduzierbares Experimentieren und kritisches Arbeiten mit Literatur als Grundlage wissenschaftlicher Tätigkeit unterstützt werden.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algorithmisches Problemlösen (Aspekte des Algorithm Engineering, Standardprobleme, systematische Suche, Lösung einfacher Sonderfälle)</li> <li>2. Zeitmessung und Vergleich von Algorithmen</li> <li>3. Visualisierung von Ergebnissen</li> <li>4. Ausgewählte Vertiefung in fortgeschrittenen Datenstrukturen, Approximationsalgorithmen, Randomisierung und Parallelisierung</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Präsentation (PVP) von Übungsaufgaben und Projektvorleistungen im Seminar				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS- Punkte *)
	Vorlesung (V)	8043 „Algorithm Engineering“	2	Klausur (PK) 90 min	6
	Seminar (S)	8043 „Algorithm Engineering“	2	Projekt (PJ) 70 h	
Literaturempfehlungen	T. Ottmann, P. Widmayer: „Algorithmen und Datenstrukturen“, Spektrum, in der aktuellen Auflage. T. H. Cormen et al.: „Algorithmen - Eine Einführung“, Oldenbourg, in der aktuellen Auflage. S. Skiena: „The Algorithm Design Manual“, Springer, in der aktuellen Auflage. J. Hromkovic: „Algorithmics for Hard Problems“, Springer, 2002.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM Wahlpflichtmodul: MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>2040</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Projektmanagement-Praktikum</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weicker</u></b>				
Moduldauer	<b>2 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. und 2. Fachsemester (3./4. Fachsemester im Teilzeitstudium)/ jedes akademische Jahr		
ECTS-Punkte *)	1	3	4		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 28 h, Projekt 92 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen der Projekt- und Teamarbeit mit einem besonderen Schwerpunkt auf Projekte der Softwareentwicklung				
Lernziele/Kompetenzen	Studierende können eigenverantwortlich ein Softwareprojekt für ein Team mehrerer Mitarbeiter planen und leiten. Die erfolgreichen Absolventen weisen mit dem Modul hinreichende Grundkompetenzen auf den folgenden Gebieten aus: <i>Führungskompetenz</i> (Überblick in einem großen Projekt behalten, Arbeitspakete definieren, Arbeit verteilen und Verantwortung weitergeben, Autorität ausüben, Risiken frühzeitig erkennen und minimieren), <i>Kommunikationskompetenz</i> (Gruppentreffen moderieren, einzelne Teammitglieder motivieren, Vorstellungen der Projektleitung an alle Teammitglieder vermitteln, Kommunikationsstrukturen im Team etablieren) und <i>Integrationskompetenz</i> (aus einer Gruppe einzelner Individuen ein Team formen, Fähigkeiten und Probleme der einzelnen Teammitglieder erkennen und berücksichtigen).				
Lehrinhalte	1. Begleitung der Projekte durch Einführungs- und Impulsreferate 2. Projektleitung eines Softwareprojekts im Bachelorstudiengang				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Praktikum (P)	2040 „Projektmanagement-Praktikum“ im 1. FS (Teilzeit: 3. FS)	0.5	Projekt (PJ) 92 h	4
	Praktikum (P)	2040 „Projektmanagement-Praktikum“ im 2. FS (Teilzeit: 4. FS)	0.5		
Literaturempfehlungen	S. Berkun: Die Kunst des IT-Projektmanagements, O'Reilly, 2007. J. H. Rainwater: Herding Cats: A Primer for Programmers Who Lead Programmers, Apress, 2002. B. Hindel et al.: Basiswissen Software-Projektmanagement, dpunkt.verlag, in der aktuellen Auflage. R. Pichler: Scrum – agiles Projektmanagment erfolgreich einsetzen, dpunkt.verlag, in der aktuellen Auflage.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>2060</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Visualisierung</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Mario Hlawitschka</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 74 h, Projekt 50 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Computergrafik (empfohlen) Kenntnis der Programmierung in C++				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung können die Studierenden Analyse- und Visualisierungstechniken auf medizinischen oder naturwissenschaftlichen Messdaten sowie Simulationsdaten gezielt anwenden. Sie können Vor- und Nachteile der Techniken benennen. Sie können in Skalar- und Strömungsdaten Merkmale extrahieren und abstrakt oder im Datensatz darstellen. Die gelernten Techniken können sie programmiertechnisch umsetzen.				
Lehrinhalte	1. Grundlagen der Visualisierung 2. Datenrepräsentation 3. Visualisierung von Skalarfeldern in 2D und 3D 4. Merkmalsextraktion in Vektorfeldern 5. Datenquellen in der Medizin und in den Ingenieurwissenschaften				
Prüfungsvorleistungen	Projekt (PVJ)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	2060 „Visualisierung“	2	Mündliche Prüfung (PM) 30 min	6
	Seminar (S)	2060 „Visualisierung“	2	Projekt (PJ) 50 h	
Literaturempfehlungen	Ein Skript oder Folien der Vorlesungen werden im OPAL zur Verfügung gestellt. Ergänzende Literatur zur Vorlesung befindet sich im OPAL.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM Wahlpflichtmodul: MIM, AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>3000</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Oberseminare</b>  <u>Professoren der Fakultät IMN</u>				
Moduldauer	<b>Je 1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. und 3. Fachsemester (4./5. Fachsemester im Teilzeitstudium)/jedes akademische Jahr		
ECTS-Punkte *)	2	2	4		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vortragsvorbereitung 64 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Erfahrungen mit der Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten sowie der Präsentation der Ergebnisse in Vorträgen				
Lernziele/Kompetenzen	<p>Die Studierenden verbessern ihre wissenschaftliche Kommunikationsfähigkeit sowie die Kompetenz zur aktiven Auseinandersetzung mit aktueller Forschungsliteratur. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich schnell und mit hinreichender Tiefe in ein neues Themengebiet einzuarbeiten und die verfügbare Literatur strukturiert aufzubereiten. Sie können auf dieser Basis einen fundierten Vortrag vorbereiten und halten sowie in der anschließenden Diskussion mit den Kommilitonen und dem für das Seminar verantwortlichen Professor vertreten.</p> <p>Darüberhinaus vertiefen die Studenten durch den Besuch aller Vorträge ihr Fachwissen in einem aktuellen Forschungs- bzw. Arbeitsgebiet seiner Studienrichtung. Es werden Kompetenzen zur Präsentation wissenschaftlicher Themen in Vortragsform und zur wissenschaftlichen Argumentation entwickelt. Insbesondere wird Wert auf die Ausbildung rhetorischer Fertigkeiten und die adäquate Gestaltung von vortragsbegleitenden Folien/Begleitmaterialien gelegt.</p>				
Lehrinhalte	themenspezifisch				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Seminar 1 (S)	3000 „Oberseminar“	2	je ein Kolloquium (PQ) pro Semester (Vortrag mit anschließender Diskussion, 60 min)	4
	Seminar 2 (S)	3000 „Oberseminar“	2		
Literaturempfehlungen	E. Meyer zu Bexten, R. Brück, C. Moraga: „Der wissenschaftliche Vortrag. Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure“, Hanser Fachbuch, 2002. Weitere Quellen werden zu den jeweiligen Themen genannt.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM, MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>3020</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Theoretische Informatik</b>  <u>Prof. Dr. rer. nat. Uwe Petermann</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden beherrschen die Entwicklung von Lösungen für Praxisprobleme unter Verwendung höherer Programmiersprachen. Sie sind in der Lage, die für die Lösung von Praxisproblemen geeigneten Algorithmen und Datenstrukturen auszuwählen, sind mit Methoden zur Bestimmung von deren Komplexität vertraut und kennen die Komplexität wichtiger Probleme.				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, fundiert die prinzipiellen Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Berechenbarkeitsmodelle (insbesondere: formale Sprachen, endliche Automaten, Grammatiken, Turing-Maschinen) einzuschätzen. Ebenso können sie Anwendungsprobleme hinsichtlich ihrer Schwere einschätzen. So können sie treffsicher adäquate Mittel für zu lösende algorithmische Aufgaben auswählen und einsetzen. Ferner können sie unlösbare oder schwer handhabbare Probleme als solche erkennen und ggf. z.B. auf Methoden für handhabbare Spezialfälle, Näherungslösungen ausweichen.				
Lehrinhalte	1. Algorithmenmodelle, insbesondere Automaten, Grammatiken und Turing-Maschinen, und ihre Rolle bei der Untersuchung von Grenzen der Berechenbarkeit. Formale Sprachen als Widerspiegelung von Problemen. 2. Zusammenhang zwischen Ausdrucksstärke der Algorithmenmodelle und Komplexität der Probleme. 3. Grenzen der Berechenbarkeit: P/NP, NP-Vollständigkeit, Entscheidbarkeit, Aufzählbarkeit, praktische Folgerungen				
Prüfungsvorleistungen	Präsentationen (PVP): Literaturstudium, Ausarbeitungen, Vorträge, Präsentationen				
Lehrinhaltsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	3020 „Theoretische Informatik“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	3020 „Theoretische Informatik“	2		
Literaturempfehlungen	J. E. Hopcroft, J. D. Ullman: „Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie“, Pearson Studium, 2006 oder aktuellere Ausgabe I. Wegener: „Theoretische Informatik“, Teubner, 2005. R. Socher: „Theoretische Grundlagen der Informatik“, Fachbuchverlag Leipzig, 2008.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden



<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>3030</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Projekt</b>  <b>Professoren der Fakultät IMN (Betreuer der Masterarbeit)</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester (5. Fachsemester im Teilzeitstudium)/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	4	0	4		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Projekt 120 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Projekterfahrung, hinreichend breites Fachwissen und projektspezifische Kompetenzen				
Lernziele/Kompetenzen	Studierende demonstrieren mit diesem Modul, dass sie in der Lage sind, komplexe praktische und wissenschaftliche Aufgabenstellungen selbständig bearbeiten können. Es wird viel Wert auf die selbständige Planung und Strukturierung der Arbeit am Projekt gelegt; insbesondere werden die Aspekte der Projektdefinition, der Einhaltung von Ressourcen sowie der Erreichung von Zielvorgaben geschult. Die Ausrichtung des Themas kann sowohl anwendungsorientiert als auch theorieorientiert sein. Insbesondere bietet das Modul die Möglichkeit der Bearbeitung von anspruchsvollen Themen aus dem Umfeld von Unternehmen und zur Entwicklung der informationstechnischen Infrastruktur der Hochschule. Die Projektarbeit erfolgt i.d.R. in Gruppen mit 2 oder mehr Teilnehmern. In Abhängigkeit von der Aufgabenstellung und den Schwerpunkten des betreuenden Professors entwickeln die Studierenden tiefgreifende Kompetenzen zur Software-Entwicklung (Softwarearchitektur, Projektplanung, Zukunftssicherheit, IT-Sicherheit, Usability), zur Methodik wissenschaftlichen Arbeitens (Umgang mit der Literatur des Fachgebiets, Problemanalyse, kreative Arbeitstechniken, Resultatdarstellung) und zur erfolgreichen Arbeit in einem Team (Kommunikation, Bewältigung von Schnittstellenproblemen) vermittelt.				
Lehrinhalte	themenspezifisch				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
		3030 „Projekt“		Hausarbeit (PH) 120 h schriftliche Projektarbeit, Themenausgabe zu Beginn des Moduls, Bearbeitungsdauer 3,5 Mon.	4
Literaturempfehlungen	W. Jakoby: „Projektmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg“, 2. Auflage, SpringerVieweg, 2012. Themenspezifische Literatur				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM, MIM				


\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>9010</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Mastermodul</b>  <b><u>Professoren der Fakultät IMN</u> (Betreuer des Projekts)</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	4. Fachsemester (6. Fachsemester im Teilzeitstudium)/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		30	30		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Projekt 900 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Festlegung durch die aktuelle Prüfungsordnung.				
Lernziele/Kompetenzen	<p>Der Student demonstriert, dass er in der Lage ist, ein anspruchsvolles fachspezifisches Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist durch selbstständige wissenschaftliche Arbeit unter Einbeziehung der relevanten Forschungsliteratur zu behandeln und dazu eine schriftliche wissenschaftliche Arbeit zu verfassen. Das Thema wird durch einen Professor oder einen Praxispartner vorgegeben. Der verantwortliche Betreuer ist in jedem Fall ein Professor.</p> <p>Im begleitenden Masterseminar wird vom Studenten über Thema, Stand und Ergebnisse der Masterarbeit vorgetragen und es findet eine kritische Diskussion, getragen von den Betreuern und den beteiligten Masterstudenten, statt.</p> <p>Im Masterkolloquium stellt Student die Fähigkeit unter Beweis, Inhalt, Methodik und Ergebnisse seiner Arbeit objektiv und ansprechend zu präsentieren und in der wissenschaftlichen Diskussion zu verteidigen. Er soll den wissenschaftlichen Entwicklungsstand seines Fachgebietes kennen und seine Arbeit einordnen können.</p>				
Lehrinhalte	themenspezifisch				
Prüfungsvorleistungen	Referat (PVR): Vortrag im Masterseminar				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
		9001 „Masterarbeit“		Hausarbeit (PH)	30
		9002 „Masterkolloquium“		Kolloquium (PQ) 60 Minuten	
		9003 „Masterseminar“			
Literaturempfehlungen	H. Balzert et al.: „Wissenschaftliches Arbeiten – Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation“ W3L, in der aktuellen Auflage. Themenspezifische Literatur				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: INM, MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

## **Teil II**

### **Wahlpflichtmodule in Kompetenzbausteinen (Katalog A)**

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8041</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Compilerbau</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Johannes Waldmann</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 h, Vor- und Nachbereitung: 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Konzepte von Programmiersprachen				
Lernziele/Kompetenzen	Studenten kennen Modelle, Methoden und Werkzeuge zur semantikgetreuen Übersetzung zwischen verschiedenen Programmiersprachen und können damit Interpreter und Compiler für anwendungsspezifische Sprachen selbst schreiben.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. abstrakte Syntax von Programmiersprachen</li> <li>2. Interpretation funktionaler Programme, Lambda-Kalkül</li> <li>3. Interpretation imperativer Programme, Continuations</li> <li>4. konkrete Syntax von Programmiersprachen, Parser</li> <li>5. statische Typisierung von Programmen</li> <li>6. Codeerzeugung</li> <li>7. Laufzeitumgebung, automatische Speicherverwaltung</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Beleg (PVB): Regelmäßiges und erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8041 „Compilerbau“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8041 „Compilerbau“	2		
Literaturempfehlungen	F. Turbak, D. Gifford, M. Sheldon: „Design Concepts in Programming Languages“, MIT Press, 2008. G. Steele, G. Sussman: Lambda: „The Ultimate Imperative“, MIT AI Lab Memo AIM-353, 1976. D. Grune: „Modern Compiler Design“, Wiley & Sons, 2003.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Systematische Software-Entwicklung“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8042</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Programmverifikation</b>  <u>Prof. Dr. rer. nat. Uwe Petermann</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 64 h, Projekt 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden beherrschen die Entwicklung von Lösungen für Praxis-probleme unter Verwendung höherer Programmiersprachen. Sie können funktionale Anforderungen an Software formulieren und Softwaresysteme sinnvoll strukturieren. Sie sind in der Lage, die Erfüllung funktionaler Anforderungen an die Software im Rahmen der Möglichkeiten von Tests zu prüfen.				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Programmen mit den Mitteln der Prädikatenlogik und der dynamischen Logik formal zu beschreiben. Sie können formale Spezifikationen aus informalen Anforderungenerarbeiten. Sie können, gestützt auf formale Spezifikationen, die Korrektheit von Implementierungen der spezifizierten Funktionen streng formal nachweisen. Dazu können sie sich eines interaktiven Verifikationssystems bedienen. Gestützt auf die in der Lehrveranstaltungen erlangten Erfahrungen mit einem Verifikationssystem können sie sich selbständig in andere Systeme einarbeiten.				
Lehrinhalte	1. Prädikatenlogik und Programmlogiken als Sprache formaler Spezifikationen 2. Formulieren und Formalisieren von Eigenschaften von Datenstrukturen und Algorithmen 3. Methodik des Spezifizierens und Strukturierens von Softwaresystemen 4. Konstruktion formaler Beweise für abgeleitete Eigenschaften in Spezifikationen 5. Nachweis der Korrektheit von Implementierungen bezüglich der implementierten Spezifikationen 6. praktische Arbeit mit einem etablierten Verifikationssystem (z.B. KIV)				
Prüfungsvorleistungen	Präsentationen (PVP): Literaturstudium, Ausarbeitungen, Vorträge, Präsentationen				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8042 Programmverifikation	2	Projekt (PJ) 60 h	6
	Seminar (S)	8042 Programmverifikation	2		
Literaturempfehlungen	M. Balsaer et al.: „A Practical Course on KIV“, Universität Augsburg, 2012. U. Petermann: „Towards Dependable Development Tools for Embedded Systems - A Case Study in Software Verification“, J. On Exp. And Theoretical Artificial Intelligence, Vol. 12, Nr. 4, 2000.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Systematische Software-Entwicklung“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8044</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul IT-Sicherheit (Aufbaukurs)</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Uwe Petermann</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 64 h, Projekt 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Basierend auf Kenntnissen zur Funktionsweise von Rechnern und Netzen und grundlegenden Sicherheitsmaßnahmen können die Studierenden Bedrohungen einschätzen, denen Rechner und Netze ausgesetzt sind. Sie können bereits eine Reihe organisatorischer (z.B. IT-Grundschutz) sowie technischer (z.B. Verschlüsselung) Maßnahmen einsetzen, um Informatik-Systeme abzusichern.				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluß der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Bedrohungen, denen einzelne Geräte (z.B. Server, PCs, Smartphones) oder Netze von Rechnern ausgesetzt sind, analysieren und bewerten sowie geeignete Schutzmaßnahmen technischer und organisatorischer Art konzipieren und realisieren.				
Lehrinhalte	1. Methode der Security-Patterns zur systematischen Entwicklung von Sicherheitskonzepten in vernetzten Systemen 2. Erarbeitung von Sicherheitskonzepten für vernetzte Systeme mit Mitteln der Hard- und Software 3. Praktische Umsetzung von Sicherheitskonzepten (Experimente)				
Prüfungsvorleistungen	Präsentation (PVP): Aufgaben mit Präsentation der Lösung				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8044 „IT-Sicherheit Aufbaukurs“	2	Projekt (PJ) 60 h	6
	Seminar (S)	8044 „IT-Sicherheit Aufbaukurs“	2		
Literaturempfehlungen	B. Schneier: „Angewandte Kryptographie“, Pearson, 2006. R. Spenneberg: „VPN mit Linux“, Addison Wesley, 2010. R. Spenneberg: „Linux-Firewalls“, Addison Wesley, 2006. R. Spenneberg: „Intrusion-Detection“, Addison Wesley, 2005. B. Schneier: „Secrets and Lies. Digital Security in an Networked World“, Wiley, 2004. A. J. Menezes et al.: „Handbook of Applied Cryptography“, CRC Press, 1996.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Systematische Software-Entwicklung“), MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8045</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Netzwerk- und Systemmanagement</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Prof. h.c. Klaus Hänßgen</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 64 h, Projekt 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Detailliertes Grundlagenwissen auf den Gebieten Rechnernetze und Betriebssysteme				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden erreichen ein umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand auf dem Gebiet der System- und Netzwerk-Management-Systeme, zu ihren Einsatzcharakteristika und -möglichkeiten, zu modernen Entwicklungen auf diesem Gebiet. Es werden praxisrelevante spezialisierte fachliche oder konzeptionelle Fertigkeiten in einer ausgewählten Spezialrichtung erworben. Bei der bei der Abwägung von Einsatzcharakteristika von System-Management-Systemen und der Befähigung zur Einschätzung von Anwendungsszenarien für solche Systeme wird Selbständigkeit und produktive Einsatzreife erlangt. Die Studierenden sind zur eigenständigen Weiterbildung auf einem Teilgebiet und zur eigenständigen Anwendung des erworbenen Wissens in einer ausgewählten Spezialrichtung in der Lage.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anforderungen und Funktionalität – Inhalt und Arbeitsweise der einzelnen Management-Funktionen</li> <li>2. Einsatzvorbereitung für Managementsysteme und Überblick über verschiedene Systeme (Aufbau und Arbeitsweise der Systeme verschiedener Hersteller)</li> <li>3. Spezielle Sicherheitsaspekte</li> <li>4. Netzwerk- und System-Management-Standards – Protokolle, Tendenzen, Anwenderszenarien</li> <li>5. Praktische Übungen an einem ausgewählten System</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	PVB				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8045 „Netzwerk- und Systemmanagement“	2	Projekt (PJ) 60 h schriftliche Ausarbeitung zu vorgegebenen, spezialisierten Themen mit anschl. Auswertungsgespräch	6
	Seminar (S)	8045 „Netzwerk- und Systemmanagement“	2		
Literaturempfehlungen	E. Tiemeyer: „Handbuch IT-Management. Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis“, Hanser, 2009. H.-G. Hegering, S. Abeck, B. Neumair: „Integriertes Management vernetzter Systeme“, dpunkt, 1999. F.-J. Kauffels: „Netzwerk- und Systemmanagement“, Datacom, 1995. IBM Redbook, 2012, Dokumentation zu Tivoli TME10 White Papers, 2013, Dokumentation zu HP Openview, CA Unicenter TNG, BMP Patrol, u.a. Dokumentation zu MSM				

Verwendbarkeit	Pflichtmodul: MIM Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Systematische Software-Entwicklung“)
----------------	---

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden



<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8051</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Wissensrepräsentation und -verarbeitung</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Sibylle Schwarz</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Anwendungsbereite Kenntnisse der Grundlagen der Wissensverarbeitung entsprechend der in den Modulen „Modellierung“ und „Grundlagen der Wissensverarbeitung“ im Studiengang INB vermittelten Inhalte, insbesondere im Umgang mit der klassischen Aussagen- und Prädikatenlogik 1. Stufe zur Wissensmodellierung.				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Wissensrepräsentationen zur Modellierung zu benutzen, die über klassische Prädikatenlogik hinausgeht. Insbesondere können sie dem Problem angemessene Wissensverarbeitungstechniken zur Simulation intelligenten Verhaltens auswählen. Sie verstehen aktuelle Fachbeiträge und können eine verständliche Präsentation der dort vorgestellten Ansätze ausarbeiten und vorstellen.				
Lehrinhalte	Aktuelle Themen auf dem Gebiet der Wissensverarbeitung und künstlichen Intelligenz mit jährlich wechselnden Schwerpunkten, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• logische Programmierung und deduktives Schließen</li> <li>• Wissensrepräsentation und Schließen in nichtklassischen Logiken (nichtmonoton, fuzzy, zeitlich, räumlich, Beschreibungslogiken)</li> <li>• künstliche neuronale Netze, maschinelles Lernen</li> <li>• wissensbasiertes Planen, Multi-Agenten-Systeme</li> <li>• algorithmische Geometrie, Pfadplanung</li> <li>• Wissensrepräsentation in Roboterfußball und autonomen Fahrzeugen</li> <li>• wissensbasierte Diagnosesysteme (z.B. in der Medizin)</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	Beleg (PVB): Präsentation und aktive Mitarbeit im Seminar				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8051 „Wissensrepräsentation und -verarbeitung“	2	Klausur (PK) 90 min	6
	Seminar (S)	8051 „Wissensrepräsentation und -verarbeitung“	2		
Literaturempfehlungen	I. Boersch, J. Heinsohn, R. Socher-Ambrosius: „Wissensverarbeitung. Eine Einführung in die Künstliche Intelligenz für Informatiker und Ingenieure“, Spektrum Akademischer Verlag, 2007. Fachbeiträge aus Zeitschriften und Tagungsbänden.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Business Intelligence“), MIM (Teil des Kompetenzbausteins „Intelligente Systeme“), AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8053</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Semantic Web</b>  <b>Prof. Dr. rer. nat. Thomas Riechert</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)	6	6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 64 h, Projekt 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Gutes Verständnis relationaler SQL-Datenbanken, eine objektorientierte Programmiersprache (z.B. Java oder C#), Grundverständnis für Webarchitekturen und deren Schnittstellen (HTTP-Protokoll, HTML, XML)				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse zu den Grundlagen, Technologien und Anwendungen des Semantic Web erlangt. Sie erwerben die Fähigkeit Semantic Web Technologien und Werkzeuge praktisch anzuwenden und deren Einsatzmöglichkeiten für gegebene Problemstellungen einzuschätzen. An semantisch orientierten Methoden beherrschen die Studierenden insbesondere die Grundlagen der DBpedia-Wissensbasis, semantische Wikis, semantische Suchmaschinen und Methoden der Informationsintegration.				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RDF-Datenmodell</li> <li>• Web Ontology Language (OWL)</li> <li>• Regeln im Semantic Web</li> <li>• SPARQL als Abfragesprache für RDF</li> <li>• Linked Data</li> <li>• Ontology Learning</li> <li>• DBpedia</li> <li>• Semantic Wikis</li> <li>• Open Data</li> <li>• Verknüpfte Forschungsdatenbanken im Web</li> <li>• Linked Enterprise Data</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8053 „Semantic Web“	2	Projekt (PJ) 60 h	6
	Seminar (S)	8053 „Semantic Web“	2		
Literaturempfehlungen	T. Berners-Lee, J. Hendler, Ora Lassila: „The Semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities“, In: Scientific American, 284 (5), S. 34–43, 2001 (dt.: Mein Computer versteht mich. In: Spektrum der Wissenschaft, August 2001, S. 42–49), <a href="http://www.cs.umd.edu/~golbeck/LBSC690/SemanticWeb.html">http://www.cs.umd.edu/~golbeck/LBSC690/SemanticWeb.html</a> P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure: „Semantic Web. Grundlagen.“, Springer Verlag, 2008, <a href="http://www.semantic-web-book.org">http://www.semantic-web-book.org</a> „Semantic Web Data Lecture Series“ (Deutsche Version), <a href="http://slidewiki.org/deck/9456_semantic-">http://slidewiki.org/deck/9456_semantic-</a>				


	<u><a href="#">web-data-lecture-series-german</a></u> Resource Description Framework (RDF): <a href="http://www.w3.org/RDF/">http://www.w3.org/RDF/</a> W3C Recommendation RDF-Schema 1.0: <a href="http://www.w3.org/TR/rdf-schema/">http://www.w3.org/TR/rdf-schema/</a> Web Ontology Language (OWL): <a href="http://www.w3.org/OWL/">http://www.w3.org/OWL/</a>
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Business Intelligence“), MIM (Teil des Kompetenzbausteins „Intelligente Systeme“)

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8054</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Betriebliche Informationssysteme</b>  <b>Prof. Dr. rer. nat. Thomas Riechert</b> <b>Dr. rer. nat. Stefan Kühne (Universität Leipzig)</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 64 h, Projekt 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	keine				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu Betrieblichen Informationssystemen unter besonderer Berücksichtigung von Anwendungs- und Systemintegration. Studierende sind in der Lage Systemarten und Schnittstellentechnologien zu klassifizieren; und Systemarchitekturen und Protokolle zu vergleichen. Nach dem Absolvieren des Praktikums verfügen Studierende über die Fähigkeit Betriebliche Informationssysteme zu installieren, zu analysieren und über System-Adapter zu integrieren.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen Betrieblicher Informationssysteme</li> <li>2. Modellierung und Simulation Betrieblicher Informationssysteme</li> <li>3. Grundlagen der Anwendungs- und Systemintegration (Messaging, XML-Technologien, Enterprise Application Integration, Workflow-Management, Service-orientierte Architekturen)</li> <li>4. Business-to-Business-Integration und Standardisierung</li> <li>5. Virtualisierung und Cloud Computing</li> <li>6. Datenschutz und IT-Sicherheit</li> </ol> <p>Das Praktikum greift aktuelle Themenstellungen aus den Vorlesungen auf, um diese an praktischen Szenarien anzuwenden und zu analysieren.</p>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8054 „Betriebliche Informationssysteme“	2	Klausur (PK) 60 min	6
	Praktikum (P)	8054 „Betriebliche Informationssysteme“	2	Projekt 60h (Präsentation 30 min mit schriftlicher Dokumentation)	
Literaturempfehlungen	Merz, Michael. E-Commerce und E-Business: Marktmodelle, Anwendungen und Technologien. Dpunkt Verlag, 2002. Wirtz, Bernd W.. Electronic Business. 4., überarb. Aufl. Berlin et al.: Springer, 2013. Mertens, Peter. Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 11., überarb. Aufl. Berlin et al.: Springer,				

	2011. Weiterführende Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Business Intelligence“), MIM Das Modul wird in Kooperation mit der Universität Leipzig durchgeführt.

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8055</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Data Warehousing</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Kudraß</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 64 h, Projekt 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Der Student beherrscht den Entwurf einer Datenbank und kann dazu Datenbankanwendungen auf der Basis von SQL programmieren.				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Student umfangreiche Erfahrungen im Bereich des Data Warehousing. Er ist in der Lage, die technische Architektur eines Data-Warehouse-Systems zu bewerten bzw. selbst zu entwerfen. Der Student ist befähigt, die Entwicklung eines Data Warehouse in allen Phasen von Anforderungsanalyse, Modellierung und Umsetzung durchführen. Er berücksichtigt Ansätze zur Optimierung und zum Performance Tuning eines bestehenden Data Warehouse sowie semantische Aspekte, die bei der Verwaltung von Metadaten berücksichtigt werden. Er kann Zusammenhänge zwischen Data Warehousing und betrieblichem Informationsmanagement herstellen. Der Student bearbeitet ein spezifisches Data-Warehouse-Projekt unter Nutzung von Werkzeugen auf Basis eines relationalen Datenbanksystems und dokumentiert seine Vorgehensweise als Nachweis der erworbenen Fähigkeiten.				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur eines Data-Warehouse-Systems</li> <li>• Phasen des Data Warehousing (ETL)</li> <li>• Modellierung und Entwurf eines Data Warehouse (Multidimensionale Datenmodelle, Umsetzung)</li> <li>• Optimierung (Schwerpunkt Indexstrukturen)</li> <li>• Management von Metadaten</li> <li>• Data-Warehouse-Projekt (Nutzung von Werkzeugen)</li> <li>• Einordnung in das betriebliche Informationsmanagement / Praxisbeispiele</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	Beleg (PVB)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	2055 „Data Warehousing“	2	Klausur (PK) 90 min	6
	Seminar (S)	2055 „Data Warehousing“	2	Projekt (PJ) 60 h	
Literaturempfehlungen	V. Köppen, G. Saake, K.-U. Sattler: „Data Warehouse Technologien: Technische Grundlagen“, mitp Professional, 2012. O. Bauer, H. Günzel: „Data-Warehouse-Systeme“, dpunkt-Verlag, in der aktuellen Auflage. C. Jordan et al.: „Data Warehousing mit Oracle“, Carl Hanser Verlag, 2011. Weitere aktuelle Literaturhinweise unter <a href="http://www.kudrass.de">www.kudrass.de</a>				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Business Intelligence“), MIM (Teil des Kompetenzbausteins „Intelligente Systeme“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8061</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Thread-Programmierung</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alfons Geser</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/ Jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Paralleler Programmierung und Betriebssystemen				
Lernziele/Kompetenzen	Die Teilnehmer können mit Threads und den gängigen Synchronisationstechniken umgehen. Sie kennen die Probleme, die bei der Programmierung mit gemeinsamen Ressourcen auftreten können, und können Methoden zu ihrer Vermeidung anwenden. Sie sollen einen Einblick bekommen in Verifikation und GPU-Programmierung.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prozesse, Threads, Parallelität, Verschränkung</li> <li>2. Gemeinsamer Speicher, Zugriffskonflikte, Synchronisation, Verklemmung</li> <li>3. Thread-Sicherheit, map/reduce</li> <li>4. Verifikation von Systemen mit Threads</li> <li>5. Programmierung auf Graphikprozessoren</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Testat (PVT): Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8061 „Thread-Programmierung“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8061 „Thread-Programmierung“	2		
Literaturempfehlungen	C. Lin, L. Snyder: „Principles of Parallel Programming“, Addison Wesley, 2009.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Parallele und verteilte Anwendungen“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8063</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Echtzeitsysteme</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Heinrich Krämer</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Betriebssysteme				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten kennen die Anforderungen beim Einsatz eines Digitalrechners in Echtzeitumgebungen. Sie verstehen sowohl die hard- als auch die softwaremäßigen . Durch die Kenntnis der mathematischen und technischen Verfahren zur Realisierung von „embedded systems“ sind sie in der Lage, einfache Echtzeitsysteme zu konzipieren und zu realisieren.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beschreibung von Echtzeitsystemen durch Petri-Netze</li> <li>2. Beschreibung und Analyse analoger Systeme</li> <li>3. Sensoren/Aktoren</li> <li>4. Hardware für eingebettete System</li> <li>5. Zuverlässigkeit von Hardware</li> <li>6. Echtzeitfähige Netzwerke</li> <li>7. Echtzeitsoftwaresysteme Echtzeitproblematiken, Synchronisation</li> <li>8. Steuerung/Regelung Konventionelle analoge Reglertypen (PID) und deren Umsetzung in digitale Regler, Deadbeat-Regler</li> <li>9. Sicherheit von Echtzeitsoftwaresystemen</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8063 „Echtzeitsysteme“	2	Klausur (PK) 90 min	6
	Seminar (S)	8063 „Echtzeitsysteme“	2		
Literaturempfehlungen	H. Wörn, U. Brinkschulte: „Echtzeitsysteme“, Springer, 2005. E. Kienzle, J. Friedrich: „Programmierung von Echtzeitsystemen“, Hanser, 2008. D. Zöbel: „Echtzeitsysteme Grundlagen der Planung“, Springer, 2008.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Parallele und verteilte Anwendungen“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden




<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl <b>8064</b>			
Dozententeam verantwortlich	<b>Wahlpflichtmodul Mikrocontroller-Anwendungen</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Klaus Bastian</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium und eigenständige Laborarbeit 44 h, Projektarbeit 80 h,				
Empfohlene Voraussetzungen	Theoretische und praktische Erfahrungen im Algorithmieren, Programmieren sowie Arbeiten mit Datenstrukturen in einem systemnahen Softwareentwicklungssystem, Beherrschen von physikalischen und logischen Grundlagen der Digitaltechnik, deren Entwurfsmethoden sowie der digitalen Mess- und Analysewerkzeuge. Praktische Erfahrung mit einem einfachen Mikrocontrollerentwicklungssystem.				
Lernziele/Kompetenzen	Ziel ist die Befähigung zum eigenständigen Umgang mit fachübergreifenden Anforderungen von eingebetteten und verteilten Systeme auf Basis von Mikrocontrollern, um diese zusammen mit der Softwareentwicklung im Entwurfsprozess angemessen berücksichtigen und erfolgreich anwenden zu können. Die Studierenden können insbesondere die Wechselwirkungen von Hardware und Software beurteilen, sie sind in der Lage, Fehler im Hardware-Software-Kontext zu lokalisieren und durch Einsatz geeigneter Messmittel und Debugging-Werkzeuge zu lokalisieren und zu beheben. Dazu haben sie typische Mikrocontroller-Interfaces angewandt und ihre Wirkprinzipien nachvollzogen. Für deren Anwendung können sie Softwarelösungen entwerfen und implementieren sowie die korrekte Funktion des Gesamtsystems verifizieren und dokumentieren.				
Lehrinhalte	1. Mikrocontroller und ihre periphere Elektronik 2. Interfaces, Sensoren und Aktoren, Kommunikation 3. Bauelementekunde: Leistungselektronik, Operationsverstärker, Filter 4. Elektromagnetische Verträglichkeit 5. Architekturelemente, Entwicklungsumgebungen und Debugging				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8064 „Mikrocontroller-Anwendungen“	2	Projekt (PJ) 80 h Anwendungsprojekt mit verteilten Aufgabenstellungen	6
	Laborpraktikum (P)	8064 „Mikrocontroller-Anwendungen“	2		
Literaturempfehlungen	M. Sturm: „Mikrocontrollertechnik Am Beispiel der MSP 430-Familie“, Fachbuchverlag Leipzig, 2005. G. Schmitt: „Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie“, Oldenbourg, 2010. E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp: „Elemente der angewandten Elektronik: Kompendium für Ausbildung und Beruf“, Vieweg + Teubner, 2009.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Parallele und verteilte Anwendungen“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8065</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Message-Passing-Programmierung</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. Axel Schneider</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Kenntnisse zu verschiedenen Rechnerarchitekturen				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die verschiedenen Modelle paralleler Rechnersysteme zu interpretieren sowie bestimmte Möglichkeiten der Parallelisierung anzuwenden. Darauf aufbauend werden auf der Grundlage des Message-Passing-Programmiermodells und unter Verwendung ausgewählter Entwicklungswerkzeuge parallele Algorithmen für Computer-Cluster und Multicomputersysteme programmtechnisch umgesetzt. Des Weiteren können Leistungsparameter wie Geschwindigkeitsgewinn und Effizienz der erstellten Programme analysiert und dokumentiert werden, um daraus die entsprechenden Schlussfolgerungen hinsichtlich der Parallelisierung zu ziehen.				
Lehrinhalte	1. Parallele Programmiermodelle 2. Das Message-Passing-Programmiermodell 3. Cluster Computing 4. Taxonomie von Verbindungstopologien 5. Leistungsmetriken 6. Programmierumgebungen				
Prüfungsvorleistungen	Projekte (PVJ): Zwei Programmierprojekte zu den Programmierumgebungen MPI sowie MC-3.				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8065 „Message-Passing-Programmierung“	2	Mündliche Prüfung (PM) einschl. Projektpräsentation 30 min	6
	Seminar (S)	8065 „Message-Passing-Programmierung“	2		
Literaturempfehlungen	T. Rauber, G. Rürger: „Parallele Programmierung“, Springer, aktuelle Auflage. H. Bauke, S. Mertens: „Cluster Computing“, Springer, aktuelle Auflage. W. Gropp et al.: „MPI – Eine Einführung“, Oldenbourg, aktuelle Auflage. H. G. Kruse: „Leistungsbewertung bei Computersystemen“, Springer, aktuelle Auflage.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Parallele und verteilte Anwendungen“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8071</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Wissenschaftliches Rechnen I</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Bernd Engelmann</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	keine				
Lernziele/Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse erworben bezüglich der Klassifikation partieller Differenzialgleichungen erster und zweiter Ordnung sowie der Einordnung der wesentlichen Grundprobleme der mathematischen Physik. Sie kennen die für die Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen zusätzlich zu stellenden Anfangs- und/oder Randbedingungen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem einzuordnen, relevante Algorithmen zur Lösung auszuwählen und für einfache Fälle selbständig ein Programm zu entwickeln. Die Studierenden festigen dabei ihre Kenntnisse im Umgang mit der MATLAB-Programmierungsumgebung für eigene Programmentwicklungen bezüglich der Methoden der finiten Differenzen, der Methode der Linien und der Entwicklung von Lösungen nach Eigenfunktionen elliptischer Operatoren. Bezüglich der Methode der finiten Elemente (FEM) erwerben die Studierenden Kompetenzen im Umgang mit der PDE-Toolbox von Matlab sowie der Darstellung und Interpretation von Lösungen.</p>				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterisierung und Klassifikation partieller Differenzialgleichungen erster und zweiter Ordnung</li> <li>2. Finite Differenzenverfahren für elliptische Randwert-Probleme</li> <li>3. Variationsformulierung und Methode der finiten Elemente für elliptische Probleme</li> <li>4. Elliptische Eigenwertprobleme und Entwicklung nach Eigenfunktionen</li> <li>5. Finite Differenzenverfahren für parabolische Anfangs-Randwert-Probleme</li> <li>6. Gewöhnliche Differenzialgleichungen und Methode der Linien</li> <li>7. Finite Differenzenverfahren für hyperbolische Probleme</li> <li>8. Methode der finiten Elemente für parabolische und hyperbolische Probleme und die Nutzung der Matlab-Toolbox</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Belege (PVB)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8071 „Wissenschaftliches Rechnen I“	2	Mündliche Prüfung (PM) 30 min	6
	Seminar (S)	8071 „Wissenschaftliches Rechnen I“	1		
	Praktikum (P)	8071 „Wissenschaftliches Rechnen I“	1		
Literaturempfehlungen	S. Larsson, V. Thomee: „Partielle Differenzialgleichungen und numerische Methoden“, Springer Verlag [ebook] G. Strang: „Wissenschaftliches Rechnen“, Springer Verlag [ebook].				

	S. Knabner, L. Angermann: „Numerik partieller Differenzialgleichungen“, Springer Verlag [ebook] MATLAB: Partial Differential Equation Toolbox, User's Guide, The MathWorks.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Scientific Computing“)

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8072</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Wissenschaftliches Rechnen II</b>  <b>Prof. Dr. rer. nat. Heinz Voigt</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 84 h, Projekt 40 Stunden				
Empfohlene Voraussetzungen	Lineare und Nichtlineare Optimierung, Matlab				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten lernen wichtige Optimierungsverfahren des Operations Research kennen und auf Probleme der Technik und der Ökonomie anwenden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind sie in der Lage, Anwendungsprobleme einzuordnen, Verfahren zu ihrer Lösung sachgemäß auszuwählen und einfache Verfahren selbst zu programmieren. Die Übungen beinhalten sowohl das Anwenden vorhandener Standardsoftware als auch das Schreiben eigener Programme.				
Lehrinhalte	1. Lineare Optimierung: revidierter Simplexalgorithmus, Interior-Point-Methoden 2. Nichtlineare (unrestringierte) Optimierung: Quasi-Newton-Verfahren 3. Nichtlineare (restringierte) Optimierung: SQP-Verfahren				
Prüfungsvorleistungen	Abschlussprojekt (PVJ)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8072 „Wissenschaftliches Rechnen II“	2	Klausur (PK) 120 min	6
Seminar (S)	8072 „Wissenschaftliches Rechnen II“	2			
Literaturempfehlungen	R. Fletcher: „Practical Methods of Optimization“, 2. Auflage, Wiley & Sons, 2000. P. Spellucci: „Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung“, Birkhäuser, 1993. F. Jarre, J. Stoer: „Optimierung“, Springer, 2013.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Scientific Computing“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8073</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Computational Finance</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Tobias Martin</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 30h, Selbststudium 64 h, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30h				
Empfohlene Voraussetzungen	<i>Andere Module (inhaltlich):</i> Analysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Finanzmathematik, Stochastische Prozesse <i>Kenntnisse:</i> Sicherer Umgang mit grundlegenden Methoden der Analysis wie Differentiation und Integration, Lösen von Differentialgleichungen; ebenso sind gute stochastische Kenntnisse erforderlich, insbesondere über diskrete und stetige Verteilungen, bedingte Erwartungen usw.				
Lernziele/Kompetenzen	<i>Lernziel:</i> Erlernen der stochastischen Modellierung von Kursentwicklung an Finanzmärkten mit diskreten und stetiger Modellansätzen sowie von darauf aufbauenden Bewertungsverfahren für derivative Finanzinstrumente <i>Fach- und methodische Kompetenzen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen der diskreten und stetigen Modellbildung für Finanzmärkte</li> <li>• Bewertung der wichtigsten Typen von Optionen</li> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Vertiefung der Thematik durch individuelles Literaturstudium</li> </ul> <i>Einbindung in die Berufsvorbereitung:</i> Bei Kreditinstituten und Finanzdienstleistern bekommen derivative Finanzinstrumente eine immer größere Bedeutung. Die Modellierung der zugrunde liegenden Finanzmärkte mit modernen stochastischen Methoden und die darauf aufbauende Bewertung derivativer Produkte sind deshalb wichtige Aufgaben, mit denen sich Informatiker und Mathematiker in dieser bedeutsamen Wirtschaftsbranche zunehmend auseinandersetzen müssen.				
Lehrinhalte	1. Einführung 2. Wahrscheinlichkeitstheorie zeitstetiger stochastischer Prozesse 3. Das Black-Scholes-Modell 4. Stochastische Integration 5. Finanzmärkte und stochastische Integration				
Prüfungsvorleistungen	Belegaufgaben (PVB)				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8073 „Computational Finance“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8073 „Computational Finance“	2		
Literaturempfehlungen	M. Adelmeyer: „Finanzmathematik für Einsteiger“, Vieweg+Teubner, 2005. W. Hausmann, K. Diener, J. Käsler: „Derivate, Arbitrage und Portfolio-Selection“, Vieweg, 2002. J. Kremer: „Portfoliotheorie, Risikomanagement und die Bewertung von Derivaten“, Springer, 2011. R. Korn, E. Korn: „Optionsbewertung und Portfolio-Optimierung“, Vieweg, 2001. A. Irl: „Finanzmathematik. Die Bewertung von Derivaten“, Vieweg+Teubner, 2012. M. Günther, A. Jüngel: „Finanzderivate mit MATLAB®“, Vieweg+Teubner, 2010.				

Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Scientific Computing“), AMM
----------------	---

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8074</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Zuverlässigkeit von Systemen</b>  <u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Lasarow</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Sicherer Umgang mit Zufallsgrößen, deren Kenngrößen und Verteilungsfunktionen				
Lernziele/Kompetenzen	Das Ziel besteht in der Vermittlung der mathematischen Theorie der Zuverlässigkeit technischer Systeme und der Anwendung von Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik bei der Zuverlässigkeitsanalyse. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrscht der Student zuverlässigkeitstheoretische Grundbegriffe und wichtige Klassen von Lebensdauervertellungen. Hierdurch ist er dann in der Lage, weitere Kenntnisse auf dem Gebiet der Zuverlässigkeitstheorie zu erwerben, die es ermöglichen, Zuverlässigkeitsanalysen verschiedener Systeme durchzuführen.				
Lehrinhalte	1. Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstheorie 2. Parametrische Klassen von Lebensdauervertellungen 3. Nichtparametrische Klassen von Lebensdauervertellungen 4. Ausfallmodelle 5. Zuverlässigkeit monotoner Systeme 6. Schätzen von Zuverlässigkeitskenngrößen				
Prüfungsvorleistungen	Belege (PVB)				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8074 „Zuverlässigkeit von Systemen“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8074 „Zuverlässigkeit von Systemen“	2		
Literaturempfehlungen	R. E. Barlow, F. Proschan: „Statistische Theorie der Zuverlässigkeit“, Akademie-Verlag. F. Beichelt: „Zuverlässigkeits- und Instandhaltungstheorie“, Teubner Verlag. F. Beichelt, P. Franken: „Zuverlässigkeit- und Instandhaltung“, Verlag Technik. Y. K. Belyaev, W. Kahle: „Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik bei der Analyse von Zuverlässigkeitsdaten“, Teubner Verlag. A. Birolini: „Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen“, Springer-Verlag. P. Köchel: „Zuverlässigkeit technischer Systeme“, Fachbuchverlag.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM (Teil des Kompetenzbausteins „Scientific Computing“)				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden



## **Teil III**

### **Weitere Wahlpflichtmodule (Katalog B)**

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8070</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Symbolisches Rechnen</b>  <u>Prof. Dr. rer. nat. J. Waldmann</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56, Vor- und Nachbereitung: 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Algebra				
Lernziele/Kompetenzen	Wesentliche Modelle, Methoden und Werkzeuge zum Symbolischen Rechnen kennen- und beherrschen lernen, orientiert auf ingenieurmäßige Anwendungen in Mathematik und Informatik				
Lehrinhalte	1. Rechnen mit großen und genauen Zahlen 2. Rechnen mit Polynomen und Funktions-Ausdrücken Grundlagen (Termersetzungssysteme) und Anwendungen (Summation, Integration) 3. Rechnen mit Figuren (geometrische Konstruktionen und Beweise) 4. Rechnen mit Programmen (Programmtransformationen, Refactoring) 5. Rechnen mit logischen Formeln (automatische Beweiser und Beweis-Überprüfer)				
Prüfungsvorleistungen	Beleg (PVB): Regelmäßiges und erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben				
Lehrinhaltsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8070 „Symbolisches Rechnen“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8070 „Symbolisches Rechnen“	2		
Literaturempfehlungen	F. Baader, T. Nipkow: „Term Rewriting and All That“, Cambridge Univ. Press, 1998. W. Köpf: „Computeralgebra“, Springer, 2006. M. Petkovsek, H. Wilf, D. Zeilberger: „A=B“, AK Peters Ltd, 1996. M. Ehrmann, C. Miller: „Geonext“, Friedrich Verlag, 2006.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM				


\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8080</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Test integrierter Schaltungen</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Heinrich Krämer</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. oder 5. Fachsemester /jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Grundkenntnisse im ASIC-Entwurf vorausgesetzt				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten können durch geeignete Maßnahmen bei der Schaltungsentwicklung den Test unterstützen und vereinfachen. Weiter werden den Studenten die Kenntnisse für die Erzeugung von Testmustern für den jeweiligen Anwendungsfall vermittelt.				
Lehrinhalte	1. Fehlerursachen bei integrierten Schaltungen 2. Testmusterbestimmung Deterministische Testmuster-generierung Test mit Zufallsmustern 3. Testfreundlicher Entwurf Prüfpfad-Entwurf JTAG-Boundary-Scan 4. Selbsttest 5. IddQ-Test				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8080 „Test integrierter Schaltungen“	2	Mündliche Prüfung (PM) 30 min	6
	Seminar (S)	8080 „Test integrierter Schaltungen“	2		
Literaturempfehlungen	H.-J. Wunderlich: „Hochintegrierte Schaltungen: Prüfgerechter Entwurf und Test“, Springer, 1991. S. Chakravarty, P. J. Thadikaran: „Introduction to IDDQ Testing“, Springer, 1997.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8090</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Constraint-Programmierung</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. J. Waldmann</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 h, Vor- und Nachbereitung: 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Algebra und der Prädikatenlogik				
Lernziele/Kompetenzen	Studenten kennen Modelle, Methoden und Werkzeuge der Constraint-Programmierung, können Anwendungsaufgaben als Constraint-Probleme formulieren und durch geeignete Verfahren lösen, können Aufwand der Lösungsverfahren richtig einschätzen.				
Lehrinhalte	Aussagenlogische Constraints <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntax, Semantik, Normalformen, Tseitin-Transformation</li> <li>• DPLL-Solver, Conflict Driven Clause Learning</li> <li>• Binäre Entscheidungsdiagramme</li> </ul> Prädikatenlogische Constraints <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termgleichungen, Unifikation,</li> <li>• lineare Gleichungen und Ungleichungen über reellen und ganzen Zahlen</li> <li>• Polynomgleichungen, Presburger-Arithmetik</li> </ul> Kombinationen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nelson-Oppen-Verfahren für konvexe Theorien</li> <li>• SMT mit DPLL(T)</li> <li>• SMT mit SAT-Kodierungen (Bit Blasting)</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	Beleg (PVB): Regelmäßiges und erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8090 „Constraint-Programmierung“	2	Klausur 120 min	6
	Seminar (S)	8090 „Constraint-Programmierung“	2		
Literaturempfehlungen	K. Apt: „Principles of Constraint Programming“, Cambridge Univ. Press, 2003. D. Kroening, O. Strichman: „Decision Procedures“, Springer, 2008. P. Hofstedt, A. Wolf: „Einführung in die Constraint-Programmierung“, Springer, 2007.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: IMN				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8110</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Innovative Rechnerarchitekturen</b>  <b>Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hering</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 84 h, Vortragsvorbereitung 40 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse der Rechnerarchitektur und der Graphentheorie				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über eine fundierte Sicht auf das Gebiet der Rechnerarchitektur unter dem zentralen Aspekt der parallelen Organisation informationsverarbeitender und speichernder Komponenten. Sie sind in der Lage, Potentiale und Probleme von Entwicklungslinien auf diesem Gebiet zu identifizieren und zu bewerten. Die Fähigkeit zu unkonventionellem und kritischem Denken in Richtung möglicher Entwicklungen ist gefestigt. Die Studierenden können sich mit aktuellen Forschungsbeiträgen auseinandersetzen und haben Kompetenzen auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Recherche entwickelt. Des Weiteren können sie wissenschaftliche Beiträge aufbereiten und ihren Kommilitonen in verständlicher Form präsentieren. Sie sind zu algorithmischem Denken über abstrakten Strukturen in der Lage. Insbesondere verfügen sie über Fertigkeiten zur Beschreibung und zum Nachweis von Eigenschaften von Verbindungsstrukturen paralleler Rechnersysteme auf graphentheoretischer Grundlage.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Rechnerarchitekturbegriff, Klassifikationen, evolutionäre Aspekte</li> <li>2. VLSI-Design: Design-Prozess, Entwurststile, Deep Submicron Processes, Verifikation /Test</li> <li>3. Parallelrechner: Organisationsprinzipien, Beispiele aus der „TOP 500“-Supercomputerliste</li> <li>4. Cellular Computing: Zelluläre Modelle, Beispielszenarien</li> <li>5. Grid Computing: Grid-Architektur, ausgewählte Projekte</li> <li>6. DNA-Computing: Hintergrund, biomolekularer Elementarcomputer</li> <li>7. Aktuelle Projekte</li> </ol> In den Übungen werden Eigenschaften von Verbindungsstrukturen paralleler Rechnersysteme einschließlich praktischer Einsatzkonsequenzen behandelt.				
Prüfungsvorleistungen	Präsentation (PVP)				
Lehreinsichtsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8110 „Innovative Rechnerarchitekturen“	2	Mündliche Prüfung (PM) 20 min	6
	Seminar (S)	8110 „Innovative Rechnerarchitekturen“	2		
Literaturempfehlungen	C. Martin: „Rechnerarchitekturen – CPUs, Systeme, Software-Schnittstellen“, Fachbuchverlag Leipzig, 2003. W. Oberschelp, G. Vossen: „Rechneraufbau und Rechnerstrukturen“, Oldenbourg, 2006. P. Herrmann: „Rechnerarchitektur: Aufbau, Organisation und Implementierung, inklusive 64-Bit-Technologie und Parallelrechner“, 4. Aufl., Vieweg+Teubner, 2011. I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke: „The Anatomy of the Grid – Enabling Scalable Virtual Organizations“, International Journal of Supercomputing Applications, 15(3), 2001. D. Fey: „Grid-Computing: Eine Basistechnologie für Computational Science“, Springer, 2010. M. Sipper: „The Emergence of Cellular Computing“, IEEE Computer, 32(7), pp. 18-26, 1999.				

	M. Amos, B. Hanawalt: „Cellular Computing“, Oxford University Press, 2004. T. Hinze, M. Sturm: „Rechnen mit DNA: Eine Einführung in Theorie und Praxis“, Oldenbourg, 2004.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8120</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Digitale Bildverarbeitung</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Sibylle Schwarz</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/ Jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 34 h, Projekt 90 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Anwendungsbereite Kenntnisse auf den Gebieten der digitalen Signalverarbeitung und digitalen Filter, Algorithmen und Datenstrukturen, Aufwandsabschätzungen				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, in der Praxis auftretende Problemstellungen der Bildverarbeitung zu verstehen, vorhandene Verfahren zu deren Lösung zu beurteilen bzw. selbst geeignete Methoden der Problemlösung zu entwerfen und programmtechnisch umzusetzen. Sie können mit einem Bildverarbeitungssystem umgehen und dies zur Problemlösung einsetzen.				
Lehrinhalte	1. Grundbegriffe (Bilddarstellung, Bildcodierung, Farben und Pseudofarben, statistische Merkmale) 2. Punktoperationen (lineare und nichtlineare Filter) 3. Bildoperationen (arithmetische, logische, morphologische) 4. Segmentierung (Kanten- und Objekterkennung, Merkmalsextraktion, Skelettierung) 5. Vektorisierung				
Prüfungsvorleistungen	Projekte (PVJ): Erfolgreiche Bearbeitung zweier Projekte				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8120 „Digitale Bildverarbeitung“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8120 „Digitale Bildverarbeitung“	2		
Literaturempfehlungen	A. Nischwitz, P. Haberäcker: „Computergrafik und Bildverarbeitung“, Vieweg, in der aktuellen Auflage. B. Jähne: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, in der aktuellen Auflage. W. Burger, M. J. Burge: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, in der aktuellen Auflage. R. C. Gonzalez, R. E. Woods: „Digital Image Processing“, Prentice Hall, in der aktuellen Auflage.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: MIM Wahlpflichtmodul: INM, AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8130</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Datenbank-Implementierungstechniken</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. Thomas Kudraß</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Der Student beherrscht den logischen Datenbankentwurf sowie Datenbankanfragen mittels SQL.				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Student einen umfassenden Überblick über die grundlegenden Mechanismen von Datenbanksystemen und deren Implementierungstechniken. Dies befähigt ihn zur Bewertung möglicher Alternativen, die bei der Administration von Datenbanken und bei Optimierung und Tuning von Datenbankanwendungen untersucht werden müssen. Der Student kann diese Kenntnisse im physischen Datenbankentwurf sowie bei der Entwicklung von performanten datenintensiven Applikationen anwenden. Dazu zählt auch die Auswahl wichtiger Konfigurationsparameter beim Betrieb von Datenbanksystemen.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Speichertechniken und Hardware für Datenbanken</li> <li>2. Dateiorganisation und Zugriffsstrukturen</li> <li>3. Hashbasierte und baumbasierte Indexverfahren</li> <li>4. Anfrageverarbeitung und -optimierung</li> <li>5. Physischer Datenbankentwurf und Datenbank-Tuning</li> <li>6. Synchronisation im Mehrbenutzerbetrieb</li> <li>7. Recovery in Datenbanken</li> <li>8. Verteilte Datenbanken</li> <li>9. Architektur eines DBMS</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Referat (PVR) und 1 Beleg (PVB)				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8130 „Datenbank-Implementierungstechniken“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8130 „Datenbank-Implementierungstechniken“	2		
Literaturempfehlungen	K. Ramakrishnan, J. Gehrke: „Database Systems“, McGraw-Hill, in der aktuellen Auflage. G. Saake, A. Heuer: „Datenbanken: Implementierungstechniken“, Mitp, in der aktuellen Auflage. T. Härder, E. Rahm: „Datenbanksysteme, Konzepte und Techniken der Implementierung“, Springer-Verlag, 1999. Weitere aktuelle Literaturhinweise unter <a href="http://www.kudrass.de">www.kudrass.de</a>				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden



<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8160</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Smartcard-Programmierung</b>  <b>Prof. Dr. rer. nat. Uwe Petermann</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 64 h, Projekt 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Studierenden beherrschen die Entwicklung von Lösungen für Praxisprobleme unter Verwendung höherer Programmiersprachen, insbesondere Java. Dazu wählen sie zielführend geeignete effiziente Datenstrukturen und Algorithmen sowie Entwicklungswerkzeuge aus.				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Anwendungen zu konzipieren, zu entwickeln und zum Einsatz zu bringen, die auf dem Zusammenspiel von Software und Hardware auf der Smartcard als auch auf den mit der Smartcard kommunizierenden Geräten beruhen. Insbesondere verstehen sie es, die Sicherheits- und kryptographischen Funktionen der Smartcards einzusetzen sowie Möglichkeiten und Grenzen der Hardware und Software einzuschätzen und geeignet für die zu lösenden Aufgaben auszuwählen.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau, Funktionsweise und Sicherheitsmerkmale von Smartcards, Kommunikation mit Smartcards.</li> <li>2. Möglichkeiten, Besonderheiten und Grenzen der auf Java-Smartcards verfügbaren Untermenge der Programmiersprache Java.</li> <li>3. Werkzeuge für die Entwicklung von Smartcard-basierten Anwendungen</li> <li>4. praktische Arbeit mit einem Entwicklungssystem für Smartcard-basierte Anwendungen</li> <li>5. Entwicklung von Lösungen für ein Anwendungsprobleme in Gruppenarbeit.</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Präsentation (PVP): Literaturstudium, Ausarbeitungen, Vorträge				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8160 „Smartcard-Programmierung“	2	Projekt (PJ) 60 h	6
	Seminar (S)	8160 „Smartcard-Programmierung“	2		
Literaturempfehlungen	W. Rankl: „Handbuch der Chipkarten“, C. Hanser Verlag, 2008. W. Rankl: „Chipkarten-Anwendungen“, C. Hanser Verlag, 2006. Z. Chen: „Java Card Technology for Smart Cards“, Pearson Education, 2004.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8170</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Kryptologie</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Alfons Geser</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 59 h, Projekt 65 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Diskreter Mathematik und Algebra, Programmierkenntnisse in Java oder C++.				
Lernziele/Kompetenzen	Die Teilnehmer beherrschen die grundlegenden kryptographischen Werkzeuge (Kryptosysteme, Unterschriften, Streufunktionen) und Protokolle und kennen ihre Einsatzgebiete. Sie können Angriffsmöglichkeiten einschätzen und die Sicherheit eines Systems beurteilen. Sie sind sich dessen bewusst, dass die Sicherheit eines Systems durch falsches Verhalten kompromittiert werden kann.				
Lehrinhalte	1. Informationssicherheit, kryptologische Grundbegriffe, Kryptosysteme, Kerckhoffs Prinzip, Angriffe 2. Symmetrische Kryptosysteme, Chiffren, Blockchiffren, Stromchiffren, AES 3. Asymmetrische Kryptosysteme, RSA 4. Digitale Unterschriften, kryptographische Streufunktionen, SHA-256 5. Schlüsselverwaltung, Zertifikate, Beglaubigungsprotokolle 6. Sichere Kommunikation, Firewalls, WEP, PGP				
Prüfungsvorleistungen	Projekt (PVJ) 65 h				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8170 „Kryptologie“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8170 „Kryptologie“	2		
Literaturempfehlungen	A. J. Menezes, P. C. Van Oorschot, S. A. Vanstone: „Handbook of Applied Cryptography“, CRC Press, 2002. M. Miller: „Symmetrische Verschlüsselungsverfahren“, Teubner, 2002. D. R. Stinson: „Cryptography – Theory and Practice“, CRC Press, 2002. Andrew S. Tanenbaum: „Computer Networks“, Pearson Education, 2002.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: AMM, MIM Wahlpflichtmodul: INM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8180</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul ASIC Entwurf</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Heinrich Krämer</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Grundkenntnisse im Schaltungsentwurf vorausgesetzt				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten verstehen die physikalisch/chemischen und elektrischen Eigenschaften von Halbleitern verstehen. Hierdurch sind sie in der Lage einzelne Zellen aus einer Standardzellbibliothek in Hinblick auf eine Verwendung einzuschätzen. Ausgehend von diesen Grundkenntnissen können sie systematisch integrierte Schaltungen entwerfen sowie hierzu Werkzeuge benutzen.				
Lehrinhalte	1. Physikalische Grundlagen 2. Schaltungstechniken 3. Standardzellenbasierter Entwurf 4. Floorplanning 5. Routing 6. Verifikation				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8180 „ASIC-Entwurf“	2	Mündliche Prüfung (PM) 30 min	6
	Seminar (S)	8180 „ASIC-Entwurf“	2		
Literaturempfehlungen	E. Rhodes: „ASIC Basics“, Lulu.com, 2008. G. Khosrow: „Physical Design Essentials“, Springer, 2007.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8190</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Human Computer Interaction</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Frank</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 94 h, Projekt 30 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis statischer Webprogrammierung und einer Programmiersprache, Projekterfahrungen mit Softwareprojekten				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten beherrschen die grundlegende Herangehensweise von HCI, die Anforderungen in ihren verschiedenen Formalisierungen, sowie kognitive, ethische und ökonomische Aspekte. Die Wichtigkeit der Bedienung von Lebenszielen der Nutzer bei der Bereitstellung von Software für Arbeitsabläufe wird verstanden. Sie benutzen situationsgerecht mehrere Arten von Usability-Tests und sind in der Lage, diese neuen Erfordernissen anzupassen. Die Herausforderung der Organisation von Produktionsprozessen mit konsequenter Usability-Orientierung im Softwarebereich wird angenommen und mit Grundlagen des Usability-Engineerings angegangen. Anhand von Webtechnologien werden Möglichkeiten der barrierearmen Gestaltung von Interaktionsoberflächen beherrscht, bei grundsätzlichem Verständnis der ethischen und fachlichen Problematik. Die Zusatzthemen geben grundsätzliche Anfangskompetenz in Teilgebieten von HCI, die nicht ausführlich behandelt werden können. In den Veranstaltungen wurden die Kompetenzen des Einfühlungsvermögens in Lebens- und Arbeitssituationen von Menschen, des Nutzens bewährter Organisations-, Design- und Testmethoden geschult. Gleichzeitig ist ein Gefühl der Lösbarkeit auftretender Probleme gefestigt.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mensch-Maschine-Interaktion als Themengebiet der Informatik</li> <li>2. Ergonomie, Usability, Interaktionsdesign: Möglichkeiten zur Beschreibung der Anforderungen; Wahrnehmung, Lernverhalten und Psychologie; Aufgaben versus Ziele; Usability-Tests als Mittel der Verifizierung, konkrete Testmethoden und -abläufe; Usability-Engineering</li> <li>3. Barrierefreiheit, Accessibility: Anforderungen und Problemdimensionen; behinderten- und altersgerechte Programmierung, praktische Realisierung mit entsprechenden Programmierweisen von Webseiten</li> <li>4. Aktuelle Themen und Entwicklungen im Multimedia-Bereich: Informationsvisualisierung; systemische Hilfe zu Software; Roboter und Menschen, CHI; innovative Interaktionsmethoden; Augmented Reality; Gamification u.a.</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Projekt (PVJ):Erfolgreiche Bearbeitung eines vorgegebenen Anwendungsprojekts.				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8190 „Human Computer Interaction“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8190 „Human Computer Interaction“	2		
Literaturempfehlungen	M. Dahm: „Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion“, Pearson, 2006. M. Herczeg: „Software-Ergonomie: Theorien, Modelle und Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive Computersysteme“, Oldenbourg, 2009.				

	<p>F. Sarodnik, H. Brau: „Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendungen.“, Verlag Hans Huber, 2011.</p> <p>R. Dorau: „Emotionales Interaktionsdesign: Gesten und Mimik interaktiver Systeme“, Springer, 2011.</p> <p>A. Cooper, R. M. Reimann, D. Cronin: „About Face“, John Wiley &amp; Sons Ltd., 2010.</p> <p>J. E. Hellbusch, K. Probiesch: „Barrierefreiheit verstehen und umsetzen“, dpunkt, 2011.</p> <p>Weitere Quellen werden zu den jeweiligen Themen genannt, es gibt eine Literaturliste.</p>
Verwendbarkeit	<p>Pflichtmodul: MIM</p> <p>Wahlpflichtmodul: INM</p>

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b> Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl <b>8210</b>			
Dozententeam verantwortlich	<b>Wahlpflichtmodul Hochgeschwindigkeitsnetz-Technologien</b> <b>Prof. Dr. rer. nat. Prof. h.c. Klaus Hänßgen</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 54 h, Projekt 70 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Detailliertes Grundlagenwissen auf den Gebieten Rechnernetze und Betriebssysteme				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, fachlich und konzeptionell Einsatzcharakteristika von Hochgeschwindigkeitsnetz-Technologien abzuwägen. Sie können insbesondere die Anwendungsszenarien für solche Technologien einschätzen und sich eigenständig auf einem Teilgebiet weiterbilden und das erworbene Wissen anwenden.				
Lehrinhalte	1. Gegenwärtige Situation in der netzwerk-orientierten Kommunikation 2. alternative Möglichkeiten in Hochgeschwindigkeitsnetzen 3. Prinzipien von Hochgeschwindigkeitsnetz-Technologien, Schichtenmodell, Anwendungen, QoS, Switching 4. Gigabit-Ethernet 5. Wavelength Division Multiplexing 6. UMTS und LTE 7. Auswertung von regionalen und internationalen Projekten; praktische Übungen an einem ausgewählten System				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinhaltsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8210 „Hochgeschwindigkeitsnetz-Technologien“	2	Projekt (PJ) 70 h schriftliche Ausarbeitung zu vorgegebenen, spezialisierten Themen mit anschl. Auswertungsgespräch	6
Seminar (S)	8210 „Hochgeschwindigkeitsnetz-Technologien“	2			
Literaturempfehlungen	A.S. Tanenbaum, D.J. Wetherall: „Computernetzwerke“, Pearson, 2012. L. L. Peterson, B. S. Davie: „Computernetze, Eine systemorientierte Einführung“, dpunkt, 2008. B. Walke, M. P. Althoff, P. Seidenberg: „UMTS – Ein Kurs“, J.Schlembach Fachverlag, 2001. R. Schreiner: „Computernetzwerke, Von den Grundlagen zur Funktion und Anwendung“, Carl Hanser Verlag, 2012. Internet: White Papers, IEEE, ATM-Forum				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8220</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Evolutionäre Algorithmen</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weicker</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/ einmal alle 2 Jahre		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 59 h, Projekt 65 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Algorithmisches Denken und Problemlösen, Kenntnis NP-vollständiger Probleme				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten kennen das grundsätzliche Ablaufschema und die Standardalgorithmen der evolutionären Algorithmen in ihren Details. Ferner wird die Suchdynamik der Algorithmen soweit verstanden, dass dieses Wissen beim Entwurf neuer evolutionärer Algorithmen angewandt werden kann. Insbesondere bei der Untersuchung der Arbeitsweise eines neuen Algorithmus muss die Auswirkung der theoretischen Ergebnisse in Zusammenhang mit den experimentellen Daten gesetzt werden. Auf dieser Basis können evolutionäre Algorithmen auf einzelnen Optimierungsproblemen beurteilt werden.				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Black-Box-Optimierung</li> <li>2. Prinzipien evolutionärer Algorithmen</li> <li>3. Standardalgorithmen</li> <li>4. Entwurf evolutionärer Algorithmen</li> <li>5. Besondere Anforderungen (Randbedingungen, Mehrzieloptimierung, verrauschte Bewertung, zeitabhängige Optimierung, zeitintensive Bewertung)</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	Testat (PVT): Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8220 „Evolutionäre Algorithmen“	2	Klausur (PK) 90 min	6
	Seminar (S)	8220 „Evolutionäre Algorithmen“	2	Projekt (PJ) 65 h	
Literaturempfehlungen	K. Weicker: „Evolutionäre Algorithmen“, Vieweg+Teubner, in der aktuellen Auflage.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8260</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Robotik</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Heinrich Krämer</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 64 h, Projektbearbeitung 60 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in digitaler Signalverarbeitung				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studenten werden befähigt, den Aufbau und die Arbeitsweise eines Industrieroboters zu verstehen. Auf Basis der vermittelten theoretischen Konzepte für den Einsatz von Industrierobotern können einfache Steuerungen und Programme umgesetzt werden.				
Lehrinhalte	1. Aufbau von Industrierobotern 2. Kinematik Koordinaten Transformationen im Raum Denavit-Hartenberg-Verfahren 3. Dynamik Lagrange-Euler-Verfahren Newton-Euler-Verfahren 10. Steuerung und Regelung von Industrierobotern 11. Programmierung von Industrierobotern				
Prüfungsvorleistungen	Projekt (PVJ)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8260 „Robotik“	2	Mündliche Prüfung (PM) 30 min	6
	Seminar (S)	8260 „Robotik“	2		
Literaturempfehlungen	W. Weber: „Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung“, Carl Hanser Verlag, 2007. E. J. Kreuzer et al.: „Industrieroboter: Technik, Berechnung und anwendungsorientierte Auslegung“, Springer, 1996.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden



<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8270</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Mustererkennung</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Martin Grüttmüller</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Modellierungsfähigkeiten unter Nutzung der Mathematik-Disziplinen Analysis, Algebra sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung / Statistik				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden haben praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Lösung von Erkennungsaufgaben. Sie erwerben die Kompetenz, Erkennungsaufgaben zu klassifizieren und das geeignete Instrumentarium zu ihrer Lösung auszuwählen und anzuwenden				
Lehrinhalte	1. Zum Begriff Mustererkennung 2. Mustervergleich 3. Numerische Klassifikation 4. Lernen von Klassifikatoren 5. Merkmalsbewertung und Merkmalsauswahl 6. Strukturelle Mustererkennung 7. Texturen Praktikum mit MatLab				
Prüfungsvorleistungen	Testat (PVT): Lösung einer Erkennungsaufgabe im Rahmen des Praktikum				
Lehreinheitsformen und  Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8270 „Mustererkennung“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8270 „Mustererkennung“	2		
Literaturempfehlungen	C. M. Bishop: „Pattern recognition and machine learning“, Springer, 2005. J. Schürmann: „Pattern Classification“, John Wiley & Sons, 1996.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM, AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8400</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Fortgeschrittene Themen der Informatik</b>  <u>Alle Professoren der Fakultät IMN</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 2., 3., 4. oder 5. Fachsemester		
ECTS-Punkte *)	6	6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Voraussetzungen werden für die einzelnen Lehrveranstaltungsangebote separat bei der Ankündigung veröffentlicht.				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über ein aktuelles Gebiet der Informatik, das nicht bereits durch andere Veranstaltungen im Masterstudiengang abgedeckt wird, und können diese auf kleine Beispiele wie auch in einem größeren Anwendungskontext anwenden.				
Lehrinhalte	Die Lehrinhalte wechseln abhängig vom jeweiligen Dozenten. Grundsätzlich wird ein Gebiet der Informatik über die bestehenden Lehrveranstaltungsangebote hinaus vertieft bzw. auf aktuelle Trends in der Forschung der Informatik eingegangen.				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8400 „Fortgeschrittene Themen der Informatik“	2	Klausur (PK) 90 min	6
	Seminar (S)	8400 „Fortgeschrittene Themen der Informatik“	2		
Literaturempfehlungen	Literatur wird themenabhängig vom Dozenten bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

## **Teil IV**

**Als Mathematikmodul  
wählbare Wahlpflichtmodule  
(Katalog C)**

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8331</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Differenzial- und Differenzengleichungen</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Klaus Dibowski</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/ Jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	sicheres Umgehen mit dem Differenzial- und Integrkalkül				
Lernziele/Kompetenzen	Aus Eigenschaften der Eigenwerte können sie das asymptotische Lösungsverhalten bei linearen Differenzialgleichungssystemen mit konstanten Koeffizienten abschätzen. Wichtige Probleme, vor allem auf ökonomischem Gebiet, sind diskreter Art und werden mit Hilfe von Differenzengleichungen beschrieben. Die Studenten können lineare Differenzengleichungen mit konstanten Koeffizienten lösen.				
Lehrinhalte	Gewöhnliche Differenzialgleichungen 1. Ordnung, lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung, Systeme linearer Differenzialgleichungen 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, lineare Differenzengleichungen mit konstanten Koeffizienten				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8331 „Differenzialgleichungen“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8331 „Differenzialgleichungen“	2		
Literaturempfehlungen	M. Braun: „Differentialgleichungen und ihre Anwendungen“, Springer, 1991. L. Collatz: „Differentialgleichungen“, Teubner, 1990. G. Dobner, H.-J. Dobner: „Gewöhnliche Differentialgleichungen“, Carl Hanser Verlag, 2004. H. Heuser: „Gewöhnliche Differentialgleichungen“, Vieweg+Teubner, 2009.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM (jeweils als Mathematikmodul wählbar) Pflichtmodul: AMB				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8332</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Statistik für Informatiker</b>  <u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Lasarow</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Fähigkeit zur Lösung grundlegender Aufgaben der Wahrscheinlichkeitsrechnung				
Lernziele/Kompetenzen	Fähigkeit, geeignete Testmethoden zur Auswertung konkreter Stichproben auszuwählen und sachgerecht einzusetzen. Die Studenten sollen nach dem Kurs auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik in der Lage sein, sich gezielt weitere Kenntnisse selbstständig anzueignen.				
Lehrinhalte	1. Wiederholung/Einführung wichtiger Grundbegriffe 2. Zufallsgrößen, Zufallsvektoren, Verteilungen, Stieltjes-Integrale 3. Gesetze der großen Zahlen 4. Stichproben 5. Statistische Schätzungen 6. Statistische Tests praktische Übungen mittels MatLab, Praktikumsaufgabe				
Prüfungsvorleistungen	Belege (PVB): Lösung der (individuellen) Praktikumsaufgabe mittels MatLab				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8332 „Statistik für Informatiker“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8332 „Statistik für Informatiker“	2		
Literaturempfehlungen	G. Hübner: „Stochastik - eine anwendungsorientierte Einführung für Informatiker, Ingenieure und Mathematiker“, Vieweg, 2003. P. H. Müller: „Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mathematische Statistik, Lexikon der Stochastik“, Akademie-Verlag Berlin, 1991. D. Stoyan: „Stochastik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Akademie-Verlag Berlin, 1983.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM				


\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8333</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Operations Research</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Martin Grüttmüller</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1., 3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen					
Lernziele/Kompetenzen	<i>Ziel:</i> Operations Research umfasst Modelle und Methoden zum Treffen optimaler Entscheidungen. Ziel ist die Vermittlung grundlegender Modelle und darauf angepasster Methoden des Operations Research, insbesondere die mathematische Modellierung von Optimierungsproblemen, die Identifizierung und Anwendung geeigneter Lösungsstrategien und die Interpretation der Ergebnisse im Anwendungskontext. <i>Fach- und methodische Kompetenzen:</i> Aneignung praktischer Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Lösung von Optimierungsaufgaben.				
Lehrinhalte	1. Einführung 2. Lineare Optimierung 3. Lineare Optimierungsprobleme mit spezieller Struktur 4. Ganzzahlige lineare Optimierung 5. Diskrete Optimierung 6. Einführung in die Netzplantechnik 7. Überblick über weitere Teilgebiete des Operation Research				
Prüfungsvorleistungen	Belege (PVB)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8333 „Operations Research“	2	Klausur (PK) 90 min	6
	Seminar (S)	8333 „Operations Research“	2		
Literaturempfehlungen	H.-J. Zimmermann: „Operations Research – Methoden und Modelle“, Vieweg+Teubner, 2007. S. Dempe, H. Schreier: „Operations Research – Deterministische Modelle und Methoden“, Vieweg+Teubner, 2006. T. Ellinger, G. Beuermann, R. Leisten: „Operations Research – Eine Einführung“, Springer, 2009. W. Domschke, A. Drexl: „Eine Einführung in Operations Research“, Springer, 2011. W. Domschke et al.: „Übungen und Fallbeispiele zum Operations Research“, Springer, 2011.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, MIM, WEB				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8334</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Funktionentheorie</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Klaus Dibowski</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesungspräsenzzeit 28 h, Vorlesungsnachbereitung 37 h Übungspräsenzzeit 28 h, Übungsvor- und Übungsnachbereitung 57 h, Prüfung und Vorbereitung 30h				
Empfohlene Voraussetzungen	gute Analysiskenntnisse				
Lernziele/Kompetenzen	Vermittelt werden grundlegender Kenntnisse auf dem Gebiet der komplexen Analysis. Die Studenten sind sicher im Umgang mit den elementaren Funktionen und mit konformen Abbildungen. Sie beherrschen das Differenzieren und Integrieren und sind in der Lage, die Cauchyschen Integralsätze sowie die Laurentreihenentwicklung anzuwenden. Der Einsatz der Funktionentheorie in der Wechselstromtechnik und auf dem Gebiet der Integraltransformationen ist Standard. Darauf sind viele Beispiele und Übungsaufgaben ausgerichtet.				
Lehrinhalte	1 Riemannsche Zahlenkugel 2 Folgen und Reihen komplexer Zahlen 3 Funktionen einer komplexen Veränderlichen 4 Komplexe Form der Fourier-Reihe 5 Differenzieren und Integrieren 6 Potenz- und Laurent-Reihen				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8334 „Funktionentheorie“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8334 „Funktionentheorie“	2		
Literaturempfehlungen	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Elsevier. Haaf, H.: Funktionentheorie, Vieweg+Teubner Verlag. Weitere aktuelle Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8335</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Rechnen in endlichen Strukturen</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. habil. Helga Tecklenburg</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. oder 5. Fachsemester/jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 124 h				
Empfohlene Voraussetzungen	Keine				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die zum Rechnen in endlichen Strukturen erforderlichen grundlegenden Techniken. Sie sind in der Lage, diskrete Probleme mit kombinatorischen bzw. algebraischen Methoden zu lösen.				
Lehrinhalte	Taubenschlagprinzip, Prinzip von Inklusion und Exklusion, endliche Körper, erzeugende Funktionen, Rekursionen, Binomial- und Multinomialkoeffizienten, Fibonacci-Zahlen, Catalan-Zahlen, Rencontres-Zahlen, Ménage-Zahlen, Partitionszahlen, Bell-Zahlen, Stirling-Zahlen, Ramsey-Zahlen, lateinische Quadrate, Designs, Codes				
Prüfungsvorleistungen	Präsentation von Hausübungen (PVP) und Testat (PVT) 30 min				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8335 „Rechnen in endlichen Strukturen“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8335 „Rechnen in endlichen Strukturen“	2		
Literaturempfehlungen	M. Aigner: „Diskrete Mathematik“, Vieweg [ebook] I. Anderson: „A First Course in Discrete Mathematics“, Springer [ebook] P. J. Cameron: „Combinatorics: Topics, Techniques, Algorithms“, Cambridge University Press C. Karpfinger, K. Meyberg: „Algebra“, Springer [ebook] F. S. Roberts, B. Tesman: „Applied Combinatorics“, CRC Press [ebook] R. P. Stanley: „Enumerative Combinatorics“, Cambridge University Press [ebook] W. D. Wallis: „Introduction to Combinatorial Designs“, CRC Press [ebook] W. Willems: „Codierungstheorie und Kryptographie“, Birkhäuser [ebook] Weitere aktuelle Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden



<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8337</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Forecasting</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Tobias Martin</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. oder 5. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
ECTS-Punkte *)	6		6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56h, Vor- und Nachbereitungszeit 34h, Selbststudium 30h, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30h				
Empfohlene Voraussetzungen	<i>Andere Module (inhaltlich):</i> Diskrete Mathematik und lineare Algebra, Analysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung <i>Kenntnisse:</i> Lineare und nichtlineare Regression, Lösen von Gleichungssystemen (auch iterativ), Stochastische Prozesse, Operatorenkalkül, Fouriertransformation, Umgang mit MS Excel				
Lernziele/Kompetenzen	<i>Lernziel:</i> Erwerben von grundlegenden Kenntnissen aus der Zeitreihenanalyse, insbesondere zur Trendbestimmung und Untersuchung zyklischen Verhaltens, der stochastischen Modellierung sowie der Prognosebildung von Zeitreihen. <i>Fach- und methodische Kompetenzen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen von grundlegenden Verfahren der linearen und nichtlinearen Trendbestimmung</li> <li>• Analyse zyklischen Verhaltens bei Zeitreihen</li> <li>• Stochastische Modellierung und Prognostizierung bei Zeitreihen</li> </ul> Praktische Umsetzung theoretischer Modelle am PC				
Lehrinhalte	1. Grundbegriffe und Darstellung von Zeitreihen 2. Trendbestimmung 3. Transformation durch Filter 4. Zyklische Schwankungen 5. Lineare Prozesse 6. Moving-Average- und Autoregressive Prozesse 7. Prognose				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8337 „Forecasting“	2	Klausur (PK) 120 min	6
	Seminar (S)	8337 „Forecasting“	2		
Literaturempfehlungen	R. Schlittgen, B. H. J. Streitberg: „Zeitreihenanalyse“, Oldenbourg, 2001. R. Schlittgen: „Angewandte Zeitreihenanalyse“, Oldenbourg, 2012. J.-P. Kreiß, J. Neuhaus: „Einführung in die Zeitreihenanalyse“, Springer, 2006. W. Stier: „Methoden der Zeitreihenanalyse“, Springer, 2013. H. Rinne, K. Specht: „Zeitreihen“, Vahlen, 2002. A. Rudolph: „Prognoseverfahren in der Praxis“, Physica-Verlag, 1998.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften (IMN)</b>  Masterstudiengang Informatik (INM)		Kennzahl  <b>8338</b>			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Risk Management</b>  <b><u>Prof. Dr. rer. nat. Tobias Martin</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. oder 4. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
ECTS-Punkte *)		6	6		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 56h, Vor- und Nachbereitungszeit 34h, Selbststudium 30h, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30h				
Empfohlene Voraussetzungen	<i>Andere Module (inhaltlich):</i> Analysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Finanzmathematik, Stochastische Prozesse <i>Kenntnisse:</i> Sicherer Umgang mit Methoden der Analysis, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, elementare finanzmathematische Kenntnisse				
Lernziele/Kompetenzen	<i>Lernziel:</i> Erwerb grundlegender Kenntnissen zur Anwendung mathematisch-stochastischer Methoden in der Schadenversicherungsmathematik <i>Fach- und methodische Kompetenzen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen der wichtigsten Verfahren zur Berechnung der Gesamtschadenverteilung in einem Versicherungsbestand</li> <li>• Ermittlung und Abschätzung von Ruinwahrscheinlichkeiten</li> </ul> <i>Einbindung in die Berufsvorbereitung:</i> Stochastische Probleme haben in den letzten Jahren in der Praxis der Versicherungsmathematik zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dies geht einher mit dem Einsatz immer leistungsfähiger Computersysteme, die es erlauben, auch komplexere Verfahren anzuwenden. Die Lehrveranstaltung richtet sich daher insbesondere an Mathematiker und Informatiker, die ihre berufliche Perspektive im Umfeld der Versicherungswirtschaft sehen.				
Lehrinhalte	1. Gegenstand der Risikotheorie 2. Das kollektive Modell 3. Das individuelle Modell 4. Ruinwahrscheinlichkeiten 5. Prämienkalkulation 6. Credibility-Theorie				
Prüfungsvorleistungen	Belegaufgaben (PVB)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	ECTS-Punkte *)
	Vorlesung (V)	8338 „Risk Management“	2	Klausur (PK) 120 min	6
Seminar (S)	8338 „Risk Management“	2			
Literaturempfehlungen	K. D. Schmidt: „Versicherungsmathematik“, Springer, 2009. T. Mack: „Schadenversicherungsmathematik“, Springer, 2002. W. R. Heilmann, K. J. Schröter: „Grundbegriffe der Risikotheorie“, VVW, 2013. C. Hipp, R. Michel: „Risikotheorie“, VVW, 1990. K.-J. Schröter, C. Hipp: „Verfahren zur Approximation der Gesamtschadenverteilung“, VVW, 1995.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: INM, AMM				

\*) 1 ECTS-Punkt = 30 Aufwandsstunden