

Modulhandbuch

B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

FernUniversität in Hagen
Fakultät für Mathematik und Informatik

Stand:
19.05.2021

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule (Studieneingangsphase)	3
Pflichtmodule	22
Wahlpflichtmodule der Informatik	29
Wahlpflichtmodule der Mathematik	55
Mathematische Praktika	74
Bachelorseminar und Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	78
Abschlussmodul	81
<i>Detailliertes Inhaltsverzeichnis</i>	83

Pflichtmodule (Studieneingangsphase)

Lehrende/r	Silke Hartlieb Michael-Ralf Skrzypek	Modulbeauftragte/r	Michael-Ralf Skrzypek
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01141 Mathematische Grundlagen		WS/SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Klausurvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik, sehen den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen und lernen die Grundbegriffe und -techniken sicher zu beherrschen. Sie erlernen mathematische Arbeitsweisen, entwickeln mathematische Intuition und üben deren Umsetzung in präzise Begriffe ein. Ferner erwerben sie Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium. Durch die Teilnahme an Internet-Diskussionsgruppen sowie an den optionalen Präsenzveranstaltungen wird Teamarbeit und das Einüben wissenschaftlicher Kommunikation gefördert.		
Inhalte	<p>Das Modul besteht aus einem Kurs mit sieben Kurseinheiten und bietet eine Einführung in die mathematische Argumentation sowie einen Einblick in zentrale Themen der Linearen Algebra, Analysis und Logik.</p> <p>Nach einer Einführung in wissenschaftliche Arbeitstechniken, elementare Aussagenlogik und Beweisprinzipien werden in den ersten drei Kurseinheiten Themen der Linearen Algebra behandelt. Zu nennen sind Matrizenrechnung, elementare Zeilenumformungen von Matrizen, Existenz und Eindeutigkeit der Treppennormalform einer Matrix, Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme, endlich erzeugte Vektorräume und lineare Abbildungen sowie der Zusammenhang zwischen abstrakten endlich erzeugten Vektorräumen und ihren Koordinatenräumen, beziehungsweise linearen Abbildungen und ihren Matrixdarstellungen.</p> <p>Die folgenden drei Kurseinheiten widmen sich den Grundlagen der Analysis. Hier sind zu nennen reelle Zahlen, Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Taylorentwicklung, Potenzreihen und das Riemann Integral.</p> <p>In der letzten Kurseinheit wird in die Grundlagen der Aussagen- und Prädikatenlogik eingeführt.</p>		
Inhaltliche Voraussetzung	keine		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren) Studientag/e Zusatzmaterial Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		

Formale Voraussetzung keine

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	bestandene unbenotete	keine
Stellenwert der Note	- Prüfungsklausur	

61112

Lineare Algebra

Lehrende/r	Steffen Kionke	Modulbeauftragte/r	Steffen Kionke
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01143 Lineare Algebra		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln Verständnis für lineare Zusammenhänge und Strukturen, erwerben vertiefte Kenntnisse im strukturellen Zugang zur Mathematik und gewinnen einen Einblick in die Anwendungen der Linearen Algebra in der Mathematik und anderen Wissenschaften. Ferner erwerben sie Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium. Durch die Teilnahme an Internet-Diskussionsgruppen sowie an den optionalen Präsenzveranstaltungen wird Teamarbeit und das Einüben wissenschaftlicher Kommunikation gefördert.		
Inhalte	Das Modul besteht aus sieben Kurseinheiten. Wesentliche Inhalte sind: <ul style="list-style-type: none"> - Äquivalenzrelationen und Faktorräume - Grundbegriffe algebraischer Strukturen: Gruppen, Ringe, Körper - symmetrische Gruppen - Polynomringe - Determinanten von Matrizen über kommutativen Ringen - charakteristisches Polynom und Minimalpolynom - Normalformproble: Diagonalisierbarkeit, nilpotente Normalform, Jordan'sche Normalform - Bilinearformen und Sesquilinearformen - Euklidische und unitäre Vektorräume, orthogonale Endomorphismen - Dualräume und adjungierte Endomorphismen 		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) (oder dessen Inhalt)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Zusatzmaterial fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren) Studientag/e Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	keine		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		

Prüfungsformen

	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	bestandene benotete Prüfungsklausur,	keine
Stellenwert der Note	1/17 2. Wh. mündl.	

61113

Elementare Zahlentheorie mit MAPLE

Lehrende/r	Silke Hartlieb	Modulbeauftragte/r	Silke Hartlieb
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 5	Workload 150 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01202	Elementare Zahlentheorie mit MAPLE	WS/SS SWS 2+1
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 12,5 Stunden): 87,5 Stunden Einüben des Stoffes (z.B. u.a. durch Einsendeaufgaben): 37,5 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (z.B. u.a. Studientag): 25 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen algebraische Methoden am Beispiel des Ringes der ganzen Zahlen kennen. Sie entwickeln Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik und lernen den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen kennen. Ferner erwerben sie Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium. Parallel dazu werden die Studierenden mit grundlegenden Eigenschaften eines Computeralgebrasystems und seiner Verwendbarkeit vertraut und erlernen Grundlagen des Programmierens. Durch die Teilnahme an Internet-Diskussionsgruppen sowie an den optionalen Präsenzveranstaltungen wird Teamarbeit und das Einüben wissenschaftlicher Kommunikation gefördert.		
Inhalte	Einführung in das Computeralgebrasystem MAPLE, Teilbarkeit und Primzahlen, Modulare Arithmetik, Zahlentheoretische Funktionen, Diophantische Gleichungen, Gauß'sche Zahlen		
Inhaltliche Voraussetzung	keine		
Lehr- und Betreuungsformen	Zusatzmaterial Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Betreuung und Beratung durch Lehrende fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren)		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	keine		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene unbenotete	keine	
Stellenwert der Note	- Prüfungsklausur		

61211

Analysis

Lehrende/r	Delio Mugnolo	Modulbeauftragte/r	Delio Mugnolo
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01144 Analysis		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln Vertrautheit mit grundlegenden Begriffen der Analysis. Insbesondere erlernen sie den Umgang mit Funktionen in höheren Dimensionen sowie die eigenständige Untersuchung der Eigenschaften einer gegebenen Funktion mehrerer Veränderlicher. Sie erlernen wichtige Methoden der Analysis und können mit diesen in vergleichbaren Situationen selbstständig umgehen. Sie erlernen vertiefte mathematische Denkweisen in konkreten und in abstrakten Situationen und sind in der Lage selbst analytische Modelle für konkrete Fragestellungen zu entwickeln und zu analysieren.		
Inhalte	Das Modul bietet eine Einführung in die Analysis in normierten Räumen, insbesondere im mehrdimensionalen euklidischen Raum. Es werden grundlegende topologische Begriffe analysiert, wie Kompaktheit, Offenheit, Abgeschlossenheit. Es werden Stetigkeit und Differenzierbarkeit definiert und wichtige Eigenschaften stetiger und differenzierbarer Funktionen untersucht. Wichtige Begriffe sind hierbei die partielle Ableitung, die Jacobi-Matrix und ihr Zusammenhang mit der Differenzierbarkeit. Der Satz von der (lokalen) Umkehrabbildung und grundlegende Begriffe der Vektoranalysis werden eingeführt. Die Grundlagen der Theorie der Kurven sowie der gewöhnlichen Differenzialgleichungen werden eingeführt.		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) oder dessen Inhalt		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren)		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	keine		

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		bestandene benotete Prüfungsklausur,	keine
Stellenwert der Note	1/17	2. Wh. mündl.	

61311

Einführung in die Stochastik

Lehrende/r	Werner Kirsch Wolfgang Spitzer	Modulbeauftragte/r	Wolfgang Spitzer
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01146 Einführung in die Stochastik		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach Absolvierung des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden theoretischen Konzepte der Stochastik und Statistik, insbesondere in diskreten Wahrscheinlichkeitsräumen und können dies auf zielgerichtete Anwendungen übertragen. Sie sind mit verschiedenen kombinatorischen Modellen vertraut. Die Studierenden können mit Zufallsvariablen, (bedingten) Erwartungswerten und Varianzen für diskrete und absolutstetige Zufallsgrößen umgehen. Sie kennen das schwache und das starke Gesetz der großen Zahlen und verstehen die Beweise. Die Studierenden beherrschen die Poisson- und die Normalapproximation der Binomialverteilung. Mit den Grundzügen der Theorie des Schätzens und der mathematischen Tests erwerben sie einen Einblick in die mathematische Statistik und Datenanalyse.		
Inhalte	Das Modul "Einführung in die Stochastik" behandelt die Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskreter Wahrscheinlichkeitsraum - Axiomatik nach Kolmogorov - Kombinatorik - Bedingte Wahrscheinlichkeit - stochastische Unabhängigkeit - Zufallsvariablen - Erwartungswerte - höhere Momente - Korrelationen - Ungleichung von Tschebyschev - schwaches und starkes Gesetz der großen Zahlen - Satz von De Moivre und Laplace - Einführung in die Test- und Schätztheorie 		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) (oder dessen Inhalt)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Zusatzmaterial Studientag/e fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren) Lehrvideos		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	keine		

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		bestandene benotete Prüfungsklausur,	keine
Stellenwert der Note	1/17	2. Wh. mündl.	

Lehrende/r	Winfried Hochstättler	Modulbeauftragte/r	Winfried Hochstättler
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01142 Algorithmische Mathematik		WS/SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 18 Stunden): 126 Stunden Einüben des Stoffes, insbes. Durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Klausurvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 69 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden abstrakte Zusammenhänge formal analysieren und logisch und formal korrekt schließen. Sie sind in der Lage, algorithmische Probleme zu modellieren und zu lösen. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Graphentheorie, der Algorithmen auf Graphen, deren Datenstrukturen und der Analyse der Laufzeit und von Optimierungsalgorithmen. Die Studierenden haben elementare Kenntnisse numerischer Berechnungen. Sie sind sensibilisiert, bei numerischen Ergebnissen rundungsfehlerbehaftete Berechnungen zu berücksichtigen.		
Inhalte	Das Modul "Algorithmische Mathematik" setzt sich zusammen aus zwei Teilen, der "Diskreten Mathematik" und der "Numerik und Optimierung". Im Kurs werden zunächst Beweismethoden an einfachen Beispielen vorgestellt und anhand von kombinatorischen Problemen eingeübt. Dabei werden elementare Abzählprobleme und Abschätzungen für Fakultäten und Binomialkoeffizienten vorgestellt. Dann werden Graphen eingeführt und als algorithmische Probleme Breitensuche, Eulertouren, Erkennen von Valenzsequenzen, minimale aufspannende Bäume und bipartites Matching diskutiert. Im numerischen Teil stellen wir die Kodierung von Zahlen vor, mögliche Fehlerquellen bei rundungsfehlerbehafteten Rechnungen und klassische Verfahren der Linearen Algebra wie LU-Zerlegung und Cholesky-Faktorisierung. In der nicht-linearen Optimierung stellen wir notwendige und hinreichende Bedingungen für Extremwerte im unrestringierten und im restringierten Fall vor. Wir diskutieren Suchverfahren, das Newton-Verfahren und das konjugierte-Gradienten-Verfahren. Aus der linearen Optimierung stellen wir den Simplex-Algorithmus vor.		
	Ergänzende Literatur: Jiri Matousek und Jaroslav Nesetril: Diskrete Mathematik - Eine Entdeckungsreise. Springer-Verlag, 2. Aufl., 2007 R.L. Graham, D. E. Knuth und O. Patashnik: Concrete Mathematics - A Foundation for Computer Science. Addison-Wesley, 2nd Edition, 1994 R. Schaback und H. Wendland: Numerische Mathematik. Springer-Verlag, 5. Aufl., 2005 W. Struckmann und D. Wätjen: Mathematik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 2006 D. G. Luenberger: Linear and Nonlinear Programming. Addison-Wesley, 3rd Edition, 2010		
Inhaltliche Voraussetzung	Der Kurs setzt die Inhalte des Moduls 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) bzw. 31101 "Grundlagen der Wirtschaftsmathematik und Statistik" (40600/46001) voraus.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum		

Anmerkung Studientag/e
Zusatzmaterial
fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren)
-
Formale Voraussetzung keine

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
B.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen Art der Prüfungsleistung Voraussetzung
Prüfung bestandene benotete Prüfungsklausur keine
Stellenwert 1/17
der Note

Lehrende/r	Fabio Valdés	Modulbeauftragte/r	Jörg Desel
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01663 Datenstrukturen		WS/SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 160 Stunden Bearbeitung der Einsendeaufgaben: 80 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 60 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden die wichtigsten grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen der Informatik. Sie sind in der Lage, für die eigene Softwareentwicklung die jeweils geeignete Datenstruktur auszuwählen und sie ggf. anzupassen. Sie besitzen ein eingehendes Verständnis der Analyse von Algorithmen und können somit zwischen effizienten und ineffizienten Lösungen in der Programmierung unterscheiden.		
Inhalte	<p>Der Kurs behandelt grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik. Im Kurs werden zunächst die Begriffe Algorithmus, Datenstruktur und Datentyp erklärt und es wird die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Analyse von Algorithmen beschrieben. Nach einer Diskussion programmiersprachlicher Basiskonzepte zur Konstruktion von Datenstrukturen werden grundlegende Datentypen (Listen, Stacks, Queues, Bäume) und ihre Implementierungen behandelt. Ein zentraler Datentyp ist das Dictionary mit seinen Implementierungen (Hashing, Suchbäume, AVL-Bäume). Weitere Datentypen zur Darstellung von Mengen sind Priority Queues und Partitionen mit MERGE und FIND Operationen. Schließlich werden Sortieralgorithmen sowie die Grundkonzepte von Graphen behandelt.</p> <p>Der zweite Teil des Kurses vermittelt Kenntnisse zu Graph-Algorithmen, geometrischen Algorithmen und Datenstrukturen, sowie zum externen Suchen und Sortieren. Zu den Graph-Algorithmen gehören etwa der Algorithmus von Dijkstra zur Bestimmung kürzester Wege, die Berechnung der transitiven Hülle eines Graphen oder eines minimalen Spannbaumes. Einen Schwerpunkt dieses Kurses bilden Algorithmen zur Behandlung geometrischer Probleme mittels Plane-Sweep und Divide-and-Conquer-Techniken. Schließlich werden B-Bäume und externe Sortierverfahren behandelt, die besonders für Datenbanksysteme von Bedeutung sind. Bei allen vorgestellten Algorithmen und Datenstrukturen steht stets die Analyse von Laufzeit und Platzbedarf im Vordergrund.</p> <p>Ergänzende Literatur</p> <p>R.H. Güting und S. Dieker, Datenstrukturen und Algorithmen. 4. Aufl., Springer-Vieweg, Wiesbaden, 2018.</p> <p>T. Ottmann und P. Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen. 5. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2012.</p> <p>G. Saake und K.U. Sattler, Algorithmen und Datenstrukturen. Eine Einführung mit Java. 5. Aufl., dpunkt.verlag, Heidelberg, 2013.</p>		
Inhaltliche Voraussetzung	Grundkenntnisse der Programmierung sind erforderlich. Darüber hinaus sind Grundkenntnisse der Programmiersprache Java nützlich; sie können aber auch noch während der Bearbeitung des Moduls erworben werden.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren) Betreuung und Beratung durch Lehrende		

Anmerkung -
Formale Voraussetzung keine

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
B.Sc. Wirtschaftsinformatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen Art der Prüfungsleistung Voraussetzung

Prüfung bestandene benotete Prüfungsklausur keine

Stellenwert 1/17
der Note

63511

Einführung in die technischen und theoretischen Grundlagen der Informatik

Lehrende/r

Herwig Unger
Zhong Li

Modulbeauftragte/r

Herwig Unger
Zhong LiDauer des Moduls
ein SemesterECTS
10Workload
300 StundenHäufigkeit
in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)

01646 Einführung in die technische und theoretische Informatik

WS/SS

SWS
2+1

01647 Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze

WS/SS

SWS
2+1

Detaillierter Zeitaufwand

01646:

Kurseinheiten: 70 Stunden

Einsendearbeiten: 40 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden

01647:

Kurseinheiten: 70 Stunden

Einsendearbeiten: 40 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden

Qualifikationsziele

Vermittlung von Grundkenntnissen über die Hardware-Organisation von Rechnern und der Theoretischen Informatik sowie über die Betriebssoftware von Rechnern und die Rechnerkommunikation

Inhalte

01646 Einführung in die technische und theoretische Informatik

Der erste Teil des Kurses 01646 bietet eine Einführung in die Arbeitsweise eines Mikroprozessors als zentrales Element eines Computers (Computer Organization), ohne auf den Aufbau der arithmetischen und logischen Schaltungen (Digital Design), Maßnahmen zur Effizienz-Steigerung (Computer Architecture) oder konkrete Ausprägungen sowie Peripherie-Geräte (PC-Technologie) näher einzugehen.

Der zweite Teil des Kurses 01646 gehört in den Bereich der Theoretischen Informatik und gibt eine Einführung in die Theorie der endlichen Automaten und der regulären Sprachen. Auf mehr informaler Ebene wird das Automatenmodell mit den Begriffen Zustand, Zustandsübergang, Ein-/Ausgabe, Alphabet eingeführt. Darauf aufbauend folgt die formale Definition eines endlichen Automaten sowie dessen Sprache anhand regulärer Ausdrücke. Der zweite Teil schließt mit einer kurzen Darstellung der Berechenbarkeit und Komplexität ab.

01647 Betriebssysteme und Rechnernetze

Der erste Teil des Kurses 01647 bietet eine Einführung in die Konzepte und Aufgaben von Betriebssystemen. Zuerst werden einige allgemeinere Konzepte zur Struktur von Rechnersystemen ausgehend von den Hardwarekomponenten eingeführt. Darauf aufbauend werden die Benutzer- und Programmierschnittstellen von Betriebssystemen vorgestellt. Danach werden Dateisysteme, Prozessverwaltung und Organisation sowie die virtuelle Speicherverwaltung als wichtigste Teilbereiche von Betriebssystemen ausführlich betrachtet.

Der zweite Teil des Kurses 01647 gibt eine Einführung in Kommunikations- und Rechnernetze. Kommunikationsnetze sind üblicherweise in übereinander liegenden Schichten organisiert – ein in der Informatik oft verwendetes Konzept von Abstraktion und Kapselung. Anhand eines solchen Schichtenmodells werden die Aufgaben und Funktionen von Rechnernetzen zunächst etwas allgemeiner betrachtet. Danach wird ein konkretes Netz – das Internet - eingeführt, um die praktische Bedeutung der Konzepte zu verdeutlichen. Als weiteres Beispiel für praktische Kommunikationsnetze folgt eine Einführung in die weit verbreiteten Mobilfunknetze. Der Kurs schließt mit einem Kapitel über elektronische Bezahlssysteme ab.

Inhaltliche Voraussetzung	Kenntnisse der Programmierung	
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Studientag/e Zusatzmaterial	
Anmerkung	Frühere Kursnummern 20046/20047	
Formale Voraussetzung	keine	
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung B.Sc. Wirtschaftsinformatik	
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	bestandene benotete Prüfungsklausur	
Stellenwert der Note	1/17	

Lehrende/r	Friedrich Steimann	Modulbeauftragte/r	Friedrich Steimann
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01618	Einführung in die objektorientierte Programmierung	WS/SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeitung des Kurstextes: 150 Stunden Bearbeitung der Übungs- und Einsendeaufgaben: 100 Stunden Nachbearbeitung und Klausurvorbereitung: 50 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Bearbeitung des Moduls - haben die Studierenden ein Grundverständnis der Konzepte der objektorientierten Programmierung. - kennen die Studierenden die wesentlichen Konstrukte der objektorientierten Programmierung am Beispiel der Programmiersprache Java. - sind die Studierenden in der Lage, unter Ausnutzung dieser Konstrukte Anwendungen in der Programmiersprache Java zu entwickeln.		
Inhalte	<p>Der Kurs gibt eine Einführung in die Konzepte der objektorientierten Programmierung und erläutert alle wichtigen Konstrukte der objektorientierten Programmiersprache Java. Zusammen mit den Einsendeaufgaben will er insbesondere auch programmiertechnisches Rüstzeug zur Eigenentwicklung von Java-Programmen vermitteln.</p> <p>Der Kurs behandelt die grundlegenden Konzepte objektorientierter Programmierung: Objekte, Klassen, Kapselung, Vererbung, Schnittstellen. Diese werden anhand ausgewählter Beispiele vorgestellt. Der Kurs zeigt auf, wie diese Konzepte zur Realisierung von Programmbausteinen und von Programmgerüsten herangezogen werden können. Zur Illustration werden wichtige Eigenschaften von Javas Klassenbibliothek zur Realisierung graphischer Bedienoberflächen erläutert. Schließlich werden ausgesuchte Aspekte zur parallelen und verteilten Programmierung mit Java behandelt.</p> <p>Ergänzende Literatur: G. Krüger, H. Hansen, Handbuch der Java-Programmierung. Das Handbuch zu Java 8, O'Reilly, 2014 (http://www.javabuch.de/) J. Gosling, B. Joy, G. Steele, G. Bracha, A. Buckley, The Java Language Specification. Java SE 8 Edition, Addison-Wesley, 2015 https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/jls8.pdf</p>		
Inhaltliche Voraussetzung	Grundkenntnisse der imperativen Programmierung z.B. aus Modul 63811 "Einführung in die imperative Programmierung" (01613)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Zusatzmaterial fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren) Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	keine		

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen Art der Prüfungsleistung Voraussetzung

Prüfung bestandene benotete Prüfungsklausur keine

Stellenwert 1/17
der Note

63811

Einführung in die imperative Programmierung

Lehrende/r	Robin Bergenthum	Modulbeauftragte/r	Jörg Desel
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 5	Workload 150 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01613	Einführung in die imperative Programmierung	WS/SS SWS 2+1
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeitung der Kurseinheiten: 75 Stunden Lösungen der Einsendeaufgaben erstellen: 40 Stunden Klausurvorbereitung, Klausur: 35 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden mit grundlegenden imperativen Programmierkonzepten vertraut. Die praktische Anwendung sämtlicher Lerninhalte beherrschen sie im Rahmen von kleineren Programmieraufgaben.		
Inhalte	Kurs 01613 bildet den Einstieg in die Programmierausbildung und stellt grundlegende imperative Programmierkonzepte sowie ihre typische Anwendung vor, um kleine Programme zu entwickeln. So werden u.a. einfache und strukturierte Datentypen behandelt. Des Weiteren wird sich mit einfachen und zusammengesetzten Anweisungen und Konstrukten wie Schleifen und Funktionen befasst. Darauf aufbauend werden weitere Techniken wie z.B. Rekursion eingeführt und einfache dynamische Datenstrukturen implementiert. Zur praktischen Erläuterung und Umsetzung dieser Konzepte wird eine typisierte imperative Programmiersprache verwendet. Die in dem Kurs vermittelten imperativen Konzepte bilden auch eine wichtige Grundlage der objektorientierten Programmierung. Im Kurs wird von Beginn an Wert auf guten Programmierstil gelegt, um auf diese Weise die Erstellung von leicht lesbarem und zuverlässigem Quellcode zu fördern.		
Inhaltliche Voraussetzung	Mathematische Schulkenntnisse		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren)		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	keine		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene unbenotete	keine	
Stellenwert der Note	-	Prüfungsklausur	

Pflichtmodule

61511

Numerische Mathematik I

Lehrende/r	Torsten O. Linß Brice Girol Arnd Deckers	Modulbeauftragte/r	Torsten O. Linß
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01270 Numerische Mathematik I		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung von Problemen, • Kenntnisse grundlegender numerischer Methoden zum exakten und näherungsweise Lösen dieser Probleme, • Bewertung der Algorithmen in Bezug auf Genauigkeit, Komplexität und Effizienz, • Fähigkeit, die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten zu erkennen und zu nutzen, • Basiswissen für weiterführende Veranstaltungen aus dem Bereich der angewandten Mathematik erwerben. 		
Inhalte	Fehleranalyse, lineare Gleichungssysteme und Quadratmittelprobleme, Polynome, Polynominterpolation, Quadratur, nichtlineare Gleichungen		
Inhaltliche Voraussetzung	Kenntnisse der mathematischen Grundlagen-Module		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete Prüfungsklausur,	keine	
Stellenwert der Note	1/17 2. Wh. mündl.		

Lehrende/r	Lehrende der Informatik	Modulbeauftragte/r	Jörg M. Haake
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01584 Grundpraktikum Programmierung		WS/SS SWS 4
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Programmieraufgaben: 250 Stunden Überarbeitung der Teillösungen gemäß Rückmeldung (sofern notwendig): 40 Stunden Teilnahme an Präsenzphase: 10 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Teilnehmenden können eine größere Programmieraufgabe selbstständig lösen und hierzu ein objektorientiertes Programm entwerfen und realisieren, welches die vorgegebene Anforderungsspezifikation erfüllt. Sie können dazu in einer modernen objektorientierten Programmierumgebung (Java, Eclipse) ein Programm implementieren, testen und dokumentieren. Die dabei anfallenden Dateien und Versionen können sie mittels eines Versionsverwaltungssystems (z.B. SVN, Git) verwalten. Sie können zudem Kommentare und Änderungsspezifikationen verstehen und umsetzen sowie fachbezogene Diskussionen mit den Betreuenden führen.		
Inhalte	Im Grundpraktikum Programmierung wird den Teilnehmenden eine Programmieraufgabe vorgegeben, anhand derer sie die Bedeutung der Modularisierung schätzen lernen. Die Teilnehmenden bearbeiten die Programmieraufgabe zu Hause. Während der Bearbeitungszeit werden ihre Fragen mit Hilfe der Praktikumsnewsgroup und per E-Mail von den Betreuenden beantwortet. Auf Basis der eingereichten Teillösungen erhalten die Teilnehmenden detailliertes Feedback und ggf. eine Aufforderung, innerhalb einer Nachfrist Änderungen durchzuführen. Am Semesterende findet eine Präsenzphase in Hagen statt, bei der die Teilnehmenden ihre Lösung vorstellen.		
Inhaltliche Voraussetzung	Für die Teilnahme am Programmierpraktikum sind fundierte Java-Kenntnisse erforderlich.		
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende Kursmaterial internetgestütztes Diskussionsforum Zusatzmaterial		
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist neben der Belegung ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de .		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	erfolgreich bearbeitete	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Praktikumsaufgabe		

63118

Datenbanken I

Lehrende/r

Uta Störl

Modulbeauftragte/r

Uta Störl

Dauer des Moduls
ein SemesterECTS
5Workload
150 StundenHäufigkeit
in jedem Semester

Lehrveranstaltung(en)

01671 Datenbanken I

WS/SS
2.HälfteSWS
2+1

Detaillierter Zeitaufwand

Bearbeiten der Kurseinheiten: 80 Stunden
 Bearbeitung der Einsendeaufgaben inkl. Verarbeitung des Korrektur-Feedbacks: 15 Stunden
 Durchführung der praktischen Übungen: 10 Stunden
 Mitwirkung an den Diskussionen in der Kurs-Newsgroup: 15 Stunden
 Wiederholung und Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für den grundlegenden Aufbau von Datenbanksystemen, sowie ein praktisches Verständnis für die Abfrage und den Entwurf von Datenbanken. Sie erwerben Kernwissen für die Entwicklung datenbankgestützter Anwendungen.

Inhalte

Dieser Kurs führt die Studierenden in die wichtigsten Konzepte moderner relationaler Datenbanksysteme ein. Die drei wesentlichen Themenkomplexe des Kurses sind Datenbankarchitektur, Datenbankanfragen und Datenbankentwurf. Die logische Architektur von relationalen Datenbanksystemen ist gekennzeichnet durch verschiedene Datenebenen, die die Datenunabhängigkeit für Datenbankanwendungen garantieren. Ebenso wird dadurch ermöglicht, dass Datenbankanfragen unabhängig von der konkreten Abspeicherung der Daten formuliert werden können. Die grundlegenden Konzepte relationaler Abfragesprachen werden anhand der relationalen Algebra und des Relationenkalküls dargestellt, und SQL, die Standardsprache für relationale Datenbanken, wird ausführlich anhand von vielen Beispielen eingeführt. Schließlich werden wichtige Elemente des konzeptuellen und logischen Datenbankentwurfs beleuchtet, u. a. durch Einführung des Entity-Relationship-Modells und der Grundzüge der Normalisierung von Relationenschematas.

Inhaltliche
Voraussetzung

Keine

Lehr- und
Betreuungsformen

Kursmaterial
 Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
 internetgestütztes Diskussionsforum
 Studientag/e
 Zusatzmaterial
 Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung

Keine

Formale Voraussetzung

mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls

B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert
der Note 1/17

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete mündliche
Modulprüfung

Voraussetzung

keine

63812

Software Engineering

Lehrende/r	Jörg Desel	Modulbeauftragte/r	Jörg Desel
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01793 Software Engineering		WS/SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit den vielschichtigen Problemen der Entwicklung großer (objektorientierter) Softwaresysteme vertraut. Sie kennen die systematische Ermittlung und UML-basierte Modellierung von Anforderungen sowie die schrittweise Verfeinerung bzw. Transformation der Modelle in ein ausprogrammierbares Entwurfsklassenmodell. Sie können die Lerninhalte auf der Ebene von Übungsaufgaben anwenden und mit UML-Editoren umgehen.		
Inhalte	Gegenstand des Moduls ist die methodische Entwicklung objektorientierter Softwaresysteme. Der Kurs beginnt mit einem knappen Überblick über das Gebiet Software Engineering und konzentriert sich danach auf "Informatikaspekte" der objektorientierten Softwareentwicklung. Aus Software Engineering-Sicht besteht ein wichtiger Vorteil der Objektorientierung darin, dass ihre Konzepte eine große Durchgängigkeit durch die Entwicklungsabschnitte besitzen. Dies spiegelt sich auch in der Unified Modeling Language (UML) wider, die sich als de-facto-Standard etabliert hat und deren Konstrukte in der Anforderungsermittlung und Realisierung gleichermaßen verwendet werden. Nach dem Überblick werden daher zunächst die für den Kurs relevanten UML-Elemente vorgestellt. Anschließend werden typische Arbeitsschritte der Anforderungsermittlung, der Erstellung der Softwarespezifikation und des Entwurfs besprochen, wobei die UML als Modellierungssprache benutzt wird. Der Kurs ist inspiriert von den Ideen der modellgetriebenen Softwareentwicklung, die die Entwicklung von Softwaresystemen als Folge systematischer Transformationen von Modellen begreift.		
Inhaltliche Voraussetzung	Vertiefte Kenntnisse in der objektorientierten Programmiersprache Java		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende Zusatzmaterial		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung B.Sc. Wirtschaftsinformatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik		

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert
der Note 1/17

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete mündliche
Modulprüfung

Voraussetzung

keine

Wahlpflichtmodule der Informatik

Lehrende/r	Friedrich Steimann	Modulbeauftragte/r	Friedrich Steimann
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01810 Übersetzerbau		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 150 Stunden Bearbeitung der Einsendeaufgaben: 75 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 75 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme besitzen Studierende einen guten Überblick über die Techniken des Übersetzerbaus. Sie können erklären, mit welchen Schritten höhere Programmiersprachen in Maschinensprache überführt werden. Sie sind in der Lage, eigene kleine Programmiersprachen für spezielle Anwendungen, komplexe Dateiformate oder Protokolle für die Client-Server-Kommunikation zu definieren und dafür mit Hilfe von Werkzeugen wie Lex/Yacc (Flex/Bison) entsprechende lexikalische Analysatoren und Parser zu konstruieren. Sie können Definitionen für wesentliche Begriffe der zugrundeliegenden Theorie angeben, etwa für kontextfreie Grammatiken, reguläre Sprachen/Ausdrücke, endliche Automaten, attributierte Grammatiken. Sie können die Konstruktion und Arbeitsweise von Top-Down- oder Bottom-Up-Parsern im Detail erklären.		
Inhalte	<p>Der Kurs behandelt Techniken und Werkzeuge zur Übersetzung einer (formalen) Quellsprache in eine Zielsprache. Zumindest die Quellsprache ist durch eine geeignete Grammatik definiert. Der klassische Anwendungsfall ist die Übersetzung von einer höheren Programmiersprache in Maschinen- oder Assemblersprache. Übersetzungstechniken haben aber viel weitergehende Anwendbarkeit: Andere Quellsprachen können z.B. Dokumentbeschreibungssprachen sein (LaTeX, HTML), Anfragesprachen in Datenbanksystemen, VLSI-Entwurfssprachen usw. oder auch komplex strukturierte Eingabedateien für Anwendungsprogramme. Es gibt mächtige Werkzeuge (Scanner- und Parsergeneratoren auf der Basis attributierter Grammatiken), deren Kenntnis für jeden Informatiker nützlich ist, auch wenn nur wenige klassische Übersetzer (Compiler) implementieren.</p> <p>Inhalte: Lexikalische Analyse (Scanner), Syntaxanalyse (Parser), Syntaxgesteuerte Übersetzung, Übersetzung einer Dokument-Beschreibungssprache, Übersetzung imperativer Programmiersprachen, Übersetzung funktionaler Programmiersprachen, Codeerzeugung und Optimierung.</p> <p>In den Übungen wird u.a. ein größeres durchgängiges Projekt zum Compilerbau bearbeitet.</p> <p>Ergänzende Literatur: A.V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J.D. Ullman: Compilers: Principles, Techniques, and Tools. 2. Aufl. Addison-Wesley, 2006. R. Wilhelm, D. Maurer, Übersetzerbau: Theorie, Konstruktion, Generierung. 2. Aufl., Springer-Verlag, 2007. R.H. Güting, M. Erwig: Übersetzerbau: Techniken, Werkzeuge, Anwendungen. Springer-Verlag, 1999.</p>		
Inhaltliche Voraussetzung	Grundbegriffe der Theorie der formalen Sprachen sind nützlich, werden aber auch in diesem Kurs vermittelt.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung		

internetgestütztes Diskussionsforum
Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung

-

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik

B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

B.Sc. Wirtschaftsinformatik

M.Sc. Informatik

M.Sc. Praktische Informatik

M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen

Art der Prüfungsleistung

Voraussetzung

Prüfung

bestandene benotete mündliche

keine

Stellenwert 1/17
der Note

Modulprüfung

63117

Data Mining

Lehrende/r	Fabio Valdés	Modulbeauftragte/r	Fabio Valdés
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01660 Data Mining: Konzepte und Techniken		SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 160 Stunden Bearbeitung der Einsendeaufgaben inkl. Verarbeitung des Korrektur-Feedbacks: 80 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung, Prüfung: 60 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme besitzen die Studierenden einen umfassenden Überblick zu Wissensentdeckungsprozessen in Datenmengen/-banken. Sie sind in der Lage, verschiedene Attributtypen zu beschreiben und zu visualisieren sowie entsprechende Abstandsmaße zu berechnen. Sie besitzen detaillierte Kenntnisse zur Datenvorverarbeitung. Sie sind mit den Zielen und Methoden der zentralen Data-Mining-Techniken Mustersuche, Klassifikation und Clusteranalyse vertraut. Zudem kennen sie sich mit der Analyse komplexerer Strukturen, etwa Zeitreihen oder Graphen, aus.		
Inhalte	Das Thema dieses Kurses ist Data Mining, grob übersetzbar mit "Wissensentdeckung in Datenmengen/-banken". Die Bedeutung dieses Themengebiets ist in den letzten Jahren rasant gewachsen. Die Zielsetzung besteht darin, Strukturen, Zusammenhänge sowie Gruppen ähnlicher Objekte in sehr großen Datenmengen zu erkennen und zu bewerten. Der Kurs vermittelt zunächst Kenntnisse zur Vorbereitung von Data-Mining-Methoden hinsichtlich der Charakterisierung (z.B. Klassifizierung von Attributtypen, Visualisierung) und Vorverarbeitung der Daten (etwa durch Eliminierung von Ausreißern, Aggregation oder Normalisierung). Darauf aufbauend, werden verschiedene Techniken zur Mustersuche (z.B. Apriori-Algorithmus), Klassifikation (u.a. Entscheidungsbäume, Klassifikation nach Bayes) und Clusteranalyse (beispielsweise k-Means, DBSCAN) sowie passende Evaluationsmethoden vorgestellt. Zudem erläutert der Kurs, wie komplexere Strukturen, d.h. Datenströme, Textdokumente, Zeitreihen, diskrete Folgen, Graphen sowie Webdaten, analysiert werden können. Ein Kapitel mit praktischen Beispielen in Weka bildet den Abschluss des Kurses.		
Inhaltliche Voraussetzung	Keine		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum		
Anmerkung			
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Informatik M.Sc. Praktische Informatik		

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert
der Note 1/17

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete Prüfungsklausur

Voraussetzung

keine

Lehrende/r	Jörg M. Haake	Modulbeauftragte/r	Jörg M. Haake
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01678 Verteilte Systeme		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Std.): 140 Stunden Bearbeitung der Einsendeaufgaben inkl. Verarbeitung des Korrektur-Feedbacks (7 mal 10 Std.): 70 Stunden Mitwirkung an den Diskussionen in der Kurs-Newsgroup: 20 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung: 70 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Teilnehmenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für Design und Implementierung von verteilten Systemen auf der Basis moderner Betriebssysteme und Rechnernetze. Sie können gängige Probleme bei verteilten Systemen mittels Designprinzipien lösen und die Einsatzmöglichkeiten und Realisierungsmöglichkeiten verteilter Anwendungen beurteilen. Durch die Teilnahme an der Kurs-Newsgroup wird das Einüben wissenschaftlicher Kommunikation gefördert.		
Inhalte	Das Modul behandelt die Funktionsweise und Designprinzipien von verteilten Systemen, die zum Verständnis heutiger Anwendungssysteme im Internet unentbehrlich sind. Ein verteiltes System besteht aus mehreren Komponenten, die auf vernetzten Rechnern installiert sind und ihre Aktionen durch den Austausch von Nachrichten über Kommunikationskanäle koordinieren. Im Vergleich zu autonomen Rechensystemen treten bei verteilten Systemen ganz neue Probleme auf: Daten, welche auf unterschiedlichen Rechensystemen auch unterschiedlich dargestellt werden, sollen ausgetauscht werden, Prozesse müssen synchronisiert werden, verteilte persistente Datenbestände sollen konsistent gehalten werden. Schwerpunktmäßig behandelt werden die Grundlagen verteilter Systeme, Prozesse und Kommunikation, Namen und Synchronisierung, Konsistenz und Replikation, Fehlertoleranz, Sicherheit und verteilte Dateisysteme.		
Inhaltliche Voraussetzung	Inhalte der Modulr 63811 "Einführung in die imperative Programmierung" (01613) und 63113 "Datenstrukturen" (01663) und des Kurses 01801 "Betriebssysteme und Rechnernetze" aus dem Modul 63012 "Softwaresysteme" oder vergleichbare Kenntnisse sowie Erfahrungen im Umgang mit einem verbreiteten Betriebssystem wie Unix, MacOS oder Windows. Wenn Ihnen Grundkenntnisse über Betriebssysteme oder Rechnernetze fehlen, so sollte es für Sie möglich sein, ergänzend zur Bearbeitung des Kurses die Ihnen unbekanntesten Sachverhalte in einschlägigen Fachbüchern nachzulesen. Eine gewisse Erfahrung im Programmieren mit einer Programmiersprache wie Java oder C sollten Sie auch mitbringen, um einige Beispiele zu verstehen.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Studententag/e		
Anmerkung	Ab dem WS 2019/20 wird das Modul Verteilte Systeme mit dem Kurs 01678 Verteilte Systeme im Wintersemester in Form einer zweistündigen Klausurarbeit und im Sommersemester in Form einer mündlichen Prüfung geprüft. Der Basistext muss vor Semesterbeginn beschafft werden. Basistext: Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen: Distributed Systems: Principles and		

Paradigms, Prentice Hall 2006, ISBN 0-13-239227-5,
oder 2008, ISBN 0-13-613553-6 (Paperback)
oder Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen: Distributed Systems: Principles and
Paradigms, Prentice Hall; Auflage: new edition. (26. Juli 2013) ISBN-13:
978-1292025520 (Taschenbuch)

oder die deutsche Übersetzung:
Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen: Verteilte Systeme: Prinzipien und
Paradigmen, Pearson Studium 2007, ISBN 3-8273-7293-3

Bitte verwenden Sie nur die zweite Auflage des Buches von Tanenbaum/van Steen!

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
B.Sc. Wirtschaftsinformatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	s. Anmerkung	keine
Stellenwert der Note	1/17	

63311

Einführung in Mensch-Computer-Interaktion

Lehrende/r	Gabriele Peters	Modulbeauftragte/r	Gabriele Peters
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01697	Einführung in Mensch-Computer-Interaktion	WS/SS
			SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 150 Stunden Bearbeiten der Selbsttest- und Einsendeaufgaben: 75 Stunden Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden		
Qualifikationsziele	Durch die Teilnahme an diesem Kurs erhalten die Studierenden einen Überblick über Entwicklungen, Begriffe und Zusammenhänge im Kontext der Mensch-Computer-Interaktion. Darüber hinaus sind sie mit den Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung vertraut. Die Studierenden lernen die wesentlichen Entwicklungen und Zusammenhänge im Umfeld der Mensch-Computer-Interaktion kennen. Sie besitzen das Wissen, wie man die Eigenschaften der menschlichen Wahrnehmung gezielt bei der Gestaltung interaktiver Systeme berücksichtigen kann und sie kennen verschiedene Methoden und Verfahren, die es erlauben, die Entwicklung und Evaluation interaktiver Systeme durchzuführen und in den regulären Softwareentwicklungsprozess zu integrieren.		
Inhalte	Der Kurs führt in die grundlegenden Konzepte und Techniken des Gebiets Mensch-Computer-Interaktion (MCI) ein. Er beginnt mit einer Übersicht über die bisherige Entwicklung dieses Teilgebiets der Informatik sowie einer Klärung und Definition seiner Grundbegriffe. Im Anschluss werden die möglichen technischen Schnittstellen einer Interaktion zwischen Mensch und Computer (haptische, auditive und visuelle) beschrieben und hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften untersucht. Dieser Betrachtung der technischen Seite der MCI folgt eine Einführung in die neurobiologischen Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung am Beispiel der visuellen Informationsverarbeitung. Ausgewählte wahrnehmungspsychologische Phänomene werden beschrieben, aus denen sich schließlich grundlegende Prinzipien für die Gestaltung von Interaktion herleiten lassen. Anschließend werden verschiedene Aspekte der Implementierung interaktiver Systeme beleuchtet. Die abschließende Kurseinheit befasst sich mit der Evaluation von Funktionalität und Bedienbarkeit von Benutzungsschnittstellen mithilfe statistischer Methoden.		
Inhaltliche Voraussetzung	Mathematik-Kenntnisse, die durch die Erlangung der allgemeinen Hochschulreife erworben wurden		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Zusatzmaterial Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung B.Sc. Wirtschaftsinformatik		

M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert 1/17
der Note

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete Prüfungsklausur

Voraussetzung

Als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfungsklausur müssen bei 6 von 7 Kurseinheiten 75% der Einsendeaufgaben erfolgreich bearbeitet werden. Bei einer weiteren Kurseinheit reicht es aus, mehr als 50% der Punkte zu erzielen.

Lehrende/r	Gabriele Peters	Modulbeauftragte/r	Gabriele Peters
	Dauer des Moduls ein oder zwei Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01698	Interaktive Systeme I: Konzepte und Methoden des Computersehens	WS/SS SWS 2+1
	01699	Interaktive Systeme II: Konzepte und Methoden bildbasierter 3D-Rekonstruktion	WS/SS SWS 2+1
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 150 Stunden Bearbeiten der Selbsttest- und Einsendeaufgaben: 75 Stunden Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden		
Qualifikationsziele	In beiden Kursen erlangen die Studierenden fundierte Kenntnisse sowohl der theoretischen, mathematischen Grundlagen als auch der vorgestellten, anwendungsorientierten Konzepte und Methoden. Die Studierenden besitzen ein solides Wissen über digitale Signalverarbeitungsmethoden, z.B. die Fouriertransformation und die derzeit wichtigsten Verfahren der Bildverarbeitung. Darüber hinaus kennen die Studierenden weiterführende Datenverarbeitungsmethoden wie z.B. Clusteringverfahren oder die Verwendung probabilistischer Modelle. Desweiteren besitzen die Studierenden Kenntnisse über Methoden der dreidimensionalen Bildrekonstruktion sowie Verfahren der linearen und nicht-linearen Optimierung.		
Inhalte	Der Kurs 01698 führt zunächst in Konzepte und Methoden der allgemeinen Signalverarbeitung und -interpretation ein. Darauf aufbauend werden wesentliche Konzepte und Methoden des Computersehens und weiterführender Signalverarbeitungskonzepte vermittelt. Es werden u.a. die Eigenschaften linearer Systeme, die Fouriertransformation, Methoden des Computersehens, sowie Clusteringverfahren und modellbasierte Methoden der Signalinterpretation im Detail behandelt. Der Kurs 01699 behandelt Konzepte und Methoden, mit deren Hilfe sich eine dreidimensionale, visuelle Darstellung eines realen Objektes aus einer Reihe von zweidimensionalen Bildern errechnen lässt. Hierzu erfolgt zunächst eine Einführung in die mathematischen Grundlagen wie etwa die projektive Geometrie. Anschließend werden Methoden vorgestellt, die es ermöglichen, eine 3D-Punktwolke aus einer Reihe von 2D-Bildern zu errechnen und anschließend zu triangulieren.		
Inhaltliche Voraussetzung	Mathematik-Kenntnisse, die den im Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) vermittelten Kenntnissen entsprechen.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung B.Sc. Wirtschaftsinformatik		

M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert 1/17
der Note

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete Prüfungsklausur

Voraussetzung

Als Zulassungsvoraussetzung für die Klausur müssen in beiden Kursen bei jeweils 3 von 4 Kurseinheiten 75% der Einsendeaufgaben erfolgreich bearbeitet werden. Bei jeweils einer weiteren Kurseinheit reicht es aus, mehr als 50% der Punkte zu erzielen.

Lehrende/r	Jörg Keller	Modulbeauftragte/r	Jörg Keller
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01866	Sicherheit im Internet I	WS/SS 1.Hälfte
	01868	Sicherheit im Internet I - Ergänzungen	WS/SS 2.Hälfte
Detaillierter Zeitaufwand	Kurseinheiten: 150 Stunden Einsendearbeiten: 75 Stunden Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Bearbeitung können Studierende ihre fundierten Kenntnisse von Sicherheitsmaßnahmen und -mechanismen erläutern. Sie können Wissen aus den Bereichen Mathematik, Rechnernetze und IT-Sicherheit kombinieren und mit der entstehenden Komplexität umgehen. Sie kennen die Grundlagen der wichtigsten Techniken im Bereich IT-Sicherheit und können diese darlegen, selbständig erweitern und vertiefen. Die Studierenden können unvollständig definierte Probleme aus dem Bereich IT-Sicherheit lösen und die Lösungen auch technisch umsetzen. Die Studierenden erwerben in den Übungen die Fähigkeit zu eigenverantwortlicher Tätigkeit (Einarbeitung, Analyse, Entwurf und Umsetzung).		
Inhalte	Das Modul behandelt zunächst die grundlegenden Konzepte des Themas IT-Sicherheit. Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität und Verfügbarkeit werden als allgemeine Schutzziele vorgestellt. Konkrete Bedrohungen wie Viren und Würmer und mögliche Probleme beim Surfen im Netz werden vorgestellt. Danach werden symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren sowie Hash-Funktionen, digitale Unterschriften und die Grundlagen von Zertifikaten behandelt. Es wird vorgestellt, wie man sicher durch das Internet surfen kann, wie man sicher per Email kommuniziert, und wie man sicher an entfernten Rechnern arbeiten kann. Anschließend wird vorgestellt, was man zum Schutz seines privaten Rechners tun kann und soll, und worauf man bei der Konfiguration von Web-Servern achten muss. Daneben wird in diesem Teil auch auf Firewalls und Intrusion Detection Systeme, ihre Aufgaben, ihre Architektur, ihre Konfiguration und ihr Betrieb eingegangen. Den Abschluss bildet ein Abschnitt mit organisatorischen Hinweisen zum Thema Sicherheit. Schließlich werden die Themen Anonymität im Internet, aktive Inhalte, Computer-Forensik, Zugriffskontrollen, Benutzerauthentisierung und Kommunikationssicherheit in Wireless LANs und in Virtuellen Privaten Netzen behandelt.		
	Ergänzende Literatur:		
	C. Eckert: IT-Sicherheit. 9. Auflage. Oldenbourg 2014		
	R. Oppliger: Security Technologies for the World Wide Web 2nd Edition, Artech House 2003		
	B. Schneier: Applied Cryptography 2nd Edition, Wiley 1996		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 63012 "Softwaresysteme" (01801) oder vergleichbar		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Betreuung und Beratung durch Lehrende internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e		

Anmerkung -
Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen Art der Prüfungsleistung Voraussetzung

Prüfung bestandene benotete Prüfungsklausur keine

Stellenwert 1/17
der Note

63514

Simulation

Lehrende/r	Jörg Keller	Modulbeauftragte/r	Jörg Keller
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01610 Simulation		SS SWS 3+3
Detaillierter Zeitaufwand	Kurseinheiten: 100 Stunden Einsendearbeiten: 150 Stunden Prüfungsvorbereitung: 50 Stunden		
Qualifikationsziele	Studierende kennen die Prinzipien der Mikro- und Makrosimulation und können Anwendungsszenarien in Simulationen übersetzen sowie Simulationsergebnisse hinsichtlich ihrer Bedeutung in der Anwendung interpretieren.		
Inhalte	<p>Vereinfachte Ausschnitte der Wirklichkeit und rechnergestützte Simulationen dieser Ausschnitte finden sich in vielen Anwendungsbereichen der Informatik. Gleichzeitig liegt der Simulation eine einheitliche Methodik zugrunde, die in der anwendungsgetriebenen Nutzung aber nur wenig aufscheint und daher in einem eigenen Modul vermittelt wird.</p> <p>Nach einer Einführung in die Grundlagen von Simulation, Spieltheorie und Scheduling werden Simulationen auf makro- und mikroskopischer Ebene sowie mit stochastischen Ansätzen für den Bereich des Verkehrs gezeigt. Aus dem Bereich der Physik werden Simulationen für Molekularbewegung und Wärmeleitung behandelt. Ein Ausflug in die Welt der Populationen und des Chaos schließt das Modul ab.</p>		
Inhaltliche Voraussetzung	Inhaltliche Voraussetzungen: Module 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141), 63811 "Einführung in die imperative Programmierung" (01613), 63113 "Datenstrukturen und Algorithmen" (01663) und 63081 "Grundpraktikum Programmierung" (01584)		
Lehr- und Betreuungsformen	<p>Kursmaterial</p> <p>Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung</p> <p>internetgestütztes Diskussionsforum</p> <p>Betreuung und Beratung durch Lehrende</p>		
Anmerkung	Der Basistext muss vor Semesterbeginn beschafft werden: H.-J. Bungartz: Modellbildung und Simulation, 2. Auflage, Springer Spektrum, 2013		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	<p>B.Sc. Informatik</p> <p>B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung</p> <p>M.Sc. Informatik</p> <p>M.Sc. Praktische Informatik</p>		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17	Modulprüfung	

63711

Anwendungsorientierte Mikroprozessoren

Lehrende/r	Wolfram Schiffmann	Modulbeauftragte/r	Wolfram Schiffmann
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01706	Anwendungsorientierte Mikroprozessoren	WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Nach dem Bearbeiten des Kurses verstehen die Studierenden den komplexen Aufbau anwendungsorientierter Mikroprozessoren und das Zusammenwirken ihrer Komponenten. Außerdem wissen sie, wie ein einfacher Mikroprozessor in seine analoge oder digitale "Umwelt" eingebettet ist und mit ihr kommuniziert. Dadurch werden Ausbildungslücken geschlossen, die in vielen Kursen über Mikroprozessortechnik bleiben, die sich hauptsächlich mit den "High-End"-Prozessoren und ihren komplexen Komponenten beschäftigen. Nach dem Bearbeiten des Kurses sind die Studierenden in der Lage, den Einsatz z.T. sehr einfacher Mikroprozessoren in den Hunderten von technischen Geräten (Fernbedienungen, Mobiltelefone, Haushaltsgeräte usw.) zu verstehen, die ihnen täglich das Leben erleichtern.		
Inhalte	Der Kurs beschäftigt sich mit der Architektur und der Funktionsweise von anwendungsorientierten Mikroprozessoren. Das sind zum einen die Mikrocontroller, die im Prinzip vollständige Rechner in einem einzigen Baustein darstellen, zum anderen die auf die Verarbeitung digitalisierter analoger Signale spezialisierten Digitalen Signalprozessoren. Im Mittelpunkt des Kurses stehen technisches Grundlagenwissen und praktischer Einsatz. Es wird gezeigt, aus welchen Komponenten diese Mikroprozessoren aufgebaut sind und wie diese zusammenwirken. Dabei wird insbesondere hervorgehoben, wie sie an ihre spezifischen Anwendungen angepasst sind. Als Grundlage für die Programmierung der Prozessoren wird ihre Schnittstelle zwischen der Hardware und Software ausführlich behandelt. Für beide Prozessortypen werden Produktbeispiele präsentiert. Ein weiterer Schwerpunkt wird auf die Beschreibung der Komponenten gelegt, die einen Mikroprozessor zu einem Mikrocontroller erweitern, also insbesondere die verschiedenen Speicherbausteine, Bussysteme sowie Schnittstellen- und Systemsteuerbausteine.		
	Ergänzende Literatur: H. Bähring: Mikrorechner-Technik, 2 Bände, Springer Verlag, 2002, ISBN: 3-540-41648 X, 3-540-43693-6 W. Schiffmann: Technische Informatik 2, Springer Verlag, 2002, ISBN: 3-540-43854-8 U. Brinkschulte, T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag, 2007, ISBN: 978-3- 540-46801-1 H. Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Springer Verlag, 2010, ISBN: 978-3-642-12291-0		
Inhaltliche Voraussetzung	Grundkenntnisse in Digitaltechnik und elektrotechnischen Grundlagen		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Modulhandbuch	B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik

Prüfungsformen		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		bestandene benotete mündliche	keine
Stellenwert der Note	1/17	Modulprüfung	

63712

Parallel Programming

Lehrende/r

Jörg Keller
Lena Oden

Modulbeauftragte/r Lena Oden

Dauer des Moduls
ein SemesterECTS
10Workload
300 StundenHäufigkeit
in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)

01727 Parallele Programmierung und Grid-Computing

WS

SWS
4+2

Detaillierter Zeitaufwand

Bearbeiten der Kurseinheiten: 150 Stunden
Bearbeiten der Einsendearbeiten: 75 Stunden
Studientage und Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden

Qualifikationsziele

Nachdem die Studierenden das Modul bearbeitet haben, können sie bei der Lösung komplexer Problemstellungen parallelisierbare Komponenten identifizieren, auf homogene oder heterogene Prozessorarchitekturen verteilen, Softwareimplementierungen für diese Rechnerarchitekturen konstruieren, Testfälle generieren und damit die parallele Implementierung evaluieren, Fehler in einer Implementierung identifizieren und beheben, Optimierungsmöglichkeiten gegenüberstellen und beurteilen, die Implementierung rekonstruieren und somit möglichst gut angepasste parallele Softwareimplementierungen für die einzelnen Problemstellungen hervorbringen.

Inhalte

Mit dem Aufkommen von Multicore-Prozessoren in Desktop-PCs verlässt die parallele Programmierung die Nischenecke der Großrechner und wird für eine Vielzahl von Anwendungen interessant. Gleichzeitig werden traditionelle Arbeitsfelder von Parallelrechnern zunehmend durch das Grid-Computing erobert. Der Kurs enthält Beiträge zu folgenden Themengebieten: Grundlagen und Modelle der parallelen Programmierung, Parallele Programmieretechniken wie Shared Memory Programmierung mit POSIX Threads, Message Passing Interface (MPI) und OpenMP, parallele Matrizenrechnung, parallele Graphalgorithmen, Einführung in das Cluster- und Grid-Computing, Einführung in die Middleware Condor, Scheduling von Metatasks, Fallstudien realer Grid-Systeme und grundlegende Scheduling-Techniken für Workflows in Grids sowie eine kurze Einführung in Virtuelle Maschinen und Cloud-Computing. Für die Übungen werden verschiedene parallele Computersysteme bereitgestellt und die Studierenden müssen selbst parallele Software erstellen.

Ergänzende Literatur:

B. Wilkinson, M. Allen: Parallel Programming, Second Edition, Pearson Education International, 2005, ISBN 0-13-191865-6
A. Gramma, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar: Introduction to Parallel Computing, Second Edition, Addison Wesley, 2003, ISBN 0-201-64865-2
B. Jacob Elektrotechnik al.: Introduction to Grid Computing, IBM Redbook, <http://ibm.com/redbooks> Barry Wilkinson: Grid Computing, Chapman & Hall, 2009

Inhaltliche
Voraussetzung

Kenntnisse aus Modul 63013 "Computersysteme" (01608/01609), Modul 63811 "Einführung in die imperative Programmierung" (01613), Modul 61113 "Datenstrukturen und Algorithmen" (01663), Modul 64311 "Betriebssysteme und Rechnernetze" (01690) sowie Modul 63114 "Datenbanken I" (01666)

Lehr- und
Betreuungsformen

Kursmaterial
internetgestütztes Diskussionsforum
Zusatzmaterial
Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung

-

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
B.Sc. Wirtschaftsinformatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		bestandene benotete mündliche	keine
Stellenwert der Note	1/17	Modulprüfung	

Lehrende/r	Lars Mönch	Modulbeauftragte/r	Lars Mönch
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01770 Betriebliche Informationssysteme		WS/SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 150 Stunden, Bearbeiten der Übungsaufgaben: 75 Stunden, Wiederholung des Stoffs, Studientage und Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen ein Gesamtkonzept der integrierten betrieblichen Informationsverarbeitung. Die Studierenden werden mit dem Architekturbegriff für betriebliche Informationssysteme vertraut gemacht und kennen ausgewählte Architekturkonzepte. Sie werden mit der Konstruktion betrieblicher Informationssysteme vertraut gemacht. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eigenständig Auswahlentscheidungen für betriebswirtschaftliche Standardsoftware treffen zu können. Die Studierenden werden mit grundlegenden Funktionen und Prozessen im Produktionssektor und im Vertrieb eines Industriebetriebs vertraut gemacht. Weiterhin werden den Studierenden Kenntnisse über die Architektur und die Funktionsweise ausgewählter Informationssysteme für den Produktions- und Vertriebssektor vermittelt.		
Inhalte	<p>Dieser Kurs stellt Grundlagen, Konzepte und Techniken des Gebiets "Betriebliche Informationssysteme" bereit und behandelt die Themen Integrierte Informationsverarbeitung, Architekturen betrieblicher Informationssysteme, Konstruktion betrieblicher Informationssysteme, Anwendungssysteme, Funktionen und Prozesse im Produktions- und Vertriebssektor. Außerdem werden an ausgewählten Beispielen für betriebliche Informationssysteme die genannten Themen exemplarisch vertieft.</p> <p>Betriebliche Anwendungssoftware hat sich in den letzten Jahren von monolithischen Systemen hin zu komponentenbasierten, dienstorientierten Softwaresystemen entwickelt. Moderne unternehmensweite Software besteht aus Komponenten zur Lösung betrieblicher Problemstellungen und aus Komponenten, die unabhängig von den betrieblichen Aufgaben sind und zum Beispiel Vermittlungsfunktionalität, Datenhaltung, Ablauflogik sowie das Betriebssystem zur Verfügung stellen. Es wird gezeigt, wie moderne Technologien wie Middleware, XML und Webservices für die Implementierung von betrieblichen Informationssystemen verwendet werden.</p>		
Inhaltliche Voraussetzung	Absolvierung des 1. und 2. Semesters ("Einführung in die WInf. und Modellierung von Informationssystemen"), Modul 63611 "Einführung in die objektorientierte Programmierung" (01618) und 63012 "Softwaresysteme" (01671), Grundkenntnisse in BWL, insbesondere über die Funktionsweise eines Unternehmens, sind für das Verständnis des Stoffes nützlich.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		

B.Sc. Wirtschaftsinformatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert 1/17
der Note

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete Prüfungsklausur

Voraussetzung

Eine Zulassung zur Klausur erfolgt, wenn insgesamt mindestens 50 % der möglichen Punkte der Einsendeaufgaben in zwei vom Lehrgebiet festgelegten Einsendeaufgaben erreicht wurden.

Lehrende/r	Lars Mönch	Modulbeauftragte/r	Lars Mönch
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01771	Entscheidungsmethoden in unternehmensweiten Softwaresystemen	
			SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 150 Stunden, Bearbeiten der Übungsaufgaben: 75 Stunden, Wiederholung des Stoffs und Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen von diskreter Simulation zur Entscheidungsunterstützung in PPS- und SCM-Systemen. Die Studierenden werden insbesondere mit der grundsätzlichen Wirkungsweise diskreter Simulationssoftware vertraut gemacht. Die Studierenden werden vertieft mit den Modellierungsmethoden für Produktionssysteme vertraut gemacht. Insbesondere werden die Studierenden in die Lage versetzt, Modellierungs- und Simulationstätigkeiten für Produktionssysteme eigenständig auszuführen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse bezüglich der Verifikation und der Validierung von Simulationsmodellen. Die Studierenden werden mit ausgewählten Planungsproblemen sowie Entscheidungsmodellen und -methoden in den Bereichen Ablaufplanung sowie Lieferkettenmanagement vertraut gemacht und können wichtige Techniken der Modellierung derartiger Probleme in APS-Systemen anwenden.		
Inhalte	Dieser Kurs behandelt ausgewählte Entscheidungsmodelle und -methoden, die in unternehmensweiten Softwaresystemen Anwendung finden. Im Vordergrund stehen dabei die diskrete ereignisorientierte Simulation und Entscheidungsmodelle und -methoden in APS- und SCM-Systemen. Typische Betrachtungsgegenstände der Modellierung und Simulation mit dem Fokus auf diskreter Simulation für Produktionssysteme werden behandelt. Die einzelnen Schritte einer Simulationsstudie werden beschrieben. Der Kurs behandelt die Funktionsweise moderner diskreter Simulationssoftware. Typische Betrachtungsgegenstände der Modellierung und Simulation von Produktionssystemen werden eingeführt. Weiterer Gegenstand des Kurses sind Planungs- und -steuerungsprobleme für die Produktionsdomäne.		
Inhaltliche Voraussetzung	Kenntnisse der Inhalte der Module 61411 "Algorithmische Mathematik" (01142) und 64111 "Betriebliche Informationssysteme" (01770)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung B.Sc. Wirtschaftsinformatik M.Sc. Informatik M.Sc. Praktische Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik		

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert
der Note 1/17

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete Prüfungsklausur

Voraussetzung

Eine Zulassung zur Klausur erfolgt, wenn insgesamt mindestens 50 % der möglichen Punkte der Einsendeaufgaben in zwei vom Lehrgebiet festgelegten Einsendeaufgaben erreicht wurden.

Lehrende/r	Christoph Beierle	Modulbeauftragte/r	Christoph Beierle
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01696 Wissensbasierte Systeme		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 130 - 150 Stunden, Bearbeiten der Übungsaufgaben: 60 - 75 Stunden, Studientage und Prüfungsvorbereitung: 60 - 75 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse der wichtigsten Formalismen und Techniken der Wissensrepräsentation und Inferenz sowie Verständnis für deren sinnvollen Einsatz in realen Systemen demonstrieren. Sie können zentrale Verfahren wissensbasierter Systeme auf entsprechende Problemstellungen anwenden. Dazu zählen Repräsentation von einfachen Sachverhalten mit formaler Logik, Inferenzen in regelbasierten Systemen, Lernen von Entscheidungsbäumen und von Konzepten, Datamining mit dem Apriori-Verfahren.		
Inhalte	<p>Wissensbasierte Systeme unterscheiden sich von herkömmlichen Softwaresystemen dadurch, dass in ihnen bereichsspezifisches Wissen in einer mehr oder weniger direkten Form repräsentiert ist und zur Anwendung kommt. Typische Beispiele für wissensbasierte Systeme sind Expertensysteme, die das Fachwissen und die Schlussfolgerungsfähigkeit von Experten nachbilden. Für wissensbasierte Systeme werden daher komplexe Instrumente zur maschinellen Repräsentation, Verarbeitung und Nutzung von Wissen benötigt. Für die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten steht ein reichhaltiges Repertoire an Methoden der Wissensrepräsentation und der Inferenz zur Verfügung. Der Kurs soll grundlegende Kenntnisse der wichtigsten Formalismen und Techniken vermitteln, darüber hinaus aber auch ein Verständnis für deren sinnvollen Einsatz in realen Systemen. So veranschaulicht eine Vielzahl praktischer Beispiele Möglichkeiten und Grenzen wissensbasierter Systeme.</p> <p>Die Themenbereiche des Kurses sind im Einzelnen: Aufbau und Arbeitsweise wissensbasierter Systeme, logikbasierte Wissensrepräsentation und Inferenz, regelbasierte Systeme, maschinelles Lernen, Data Mining und Wissensfindung in Daten, fallbasiertes Schließen, Problemstellungen bei der Verwendung nichtmonotonen Schließens und quantitativer Methoden.</p> <p>Ergänzende Literatur: C. Beierle, G. Kern-Isberner. Methoden wissensbasierter Systeme - Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen. Springer Vieweg, 6. überarbeitete Auflage, 2019. S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz, Pearson Studium, 2004</p>		
Inhaltliche Voraussetzung	-		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e		
Anmerkung	Das Modul kann letztmalig im SS 2022 belegt werden. Eine Prüfungsteilnahme ist nur noch bis einschließlich SS 2022 möglich.		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
B.Sc. Wirtschaftsinformatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	bestandene benotete Prüfungsklausur	keine
Stellenwert der Note	1/17	

64313

Mobile Security

Lehrende/r	Mario Kubek	Modulbeauftragte/r	Mario Kubek
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Semester
Lehrveranstaltung(en)	01864 Mobile Security		WS/SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Kurseinheiten: 150 Stunden Übungsaufgaben: 75 Stunden Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben nach erfolgreicher Bearbeitung fundierte Kenntnisse zu den jeweiligen Sicherheitsarchitekturen und -mechanismen moderner, mobiler Betriebssysteme wie iOS und Android erlangt. Sie kennen typische Bedrohungen, Angriffsszenarien und Gegenmaßnahmen im Kontext mobiler Geräte, Applikationen und Datenübertragung. Die Studierenden sind zudem in der Lage, selbstständig mobile Applikationen auf Sicherheitsprobleme und Schadcode hin zu analysieren und sind mit dem dafür nötigen Vorgehen und gängigen Werkzeugen vertraut. Durch dieses Wissen können die Studierenden den Sicherheitsstatus ihrer Endgeräte und der darauf installierten Applikationen einschätzen und ihn selbst aktiv verbessern.		
Inhalte	Der Kurs "Mobile Security" führt in die Sicherheitskonzepte und -mechanismen mobiler Endgeräte wie Smartphones und Tablets sowie der auf ihnen laufenden Betriebssysteme und Applikationen ein. Der Fokus dieser Betrachtungen liegt dabei auf den gängigen Betriebssystemen iOS und insbesondere Android. Konkret befasst sich der Kurs zunächst mit den allgemeinen Bedrohungen und Angriffsszenarien in diesem Kontext sowie den Sicherheitsarchitekturen obiger Plattformen und ihren Prinzipien als Gegenmaßnahmen. Der zweite Schwerpunkt ist den Sicherheitsproblemen und der Einführung in das Penetration Testing mobiler Applikationen gewidmet. Die dazu nötigen Techniken der statischen und dynamischen Analyse werden vorgestellt und voneinander abgegrenzt. In diesem Rahmen wird die Vorgehensweise beim Reversing von Android-Applikationen erklärt, wobei zu diesem Zweck auf ihre Beschaffung, ihre Analyse und die dafür nötigen technischen Umgebungen und Werkzeuge eingegangen wird. Weiterhin werden die wichtigsten Schwachstellen im Code mobiler Applikationen und deren Erkennung sowie die Detektion von Schadcode und gängige Schutzmaßnahmen behandelt. Ebenfalls werden verschiedene Ansätze forensischer Untersuchungen mobiler Endgeräte besprochen. Abschließend gibt der Kurs einen Überblick über eine Reihe von Angriffen auf die Datenübertragung und das dafür nötige Vorgehen.		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 63512 "Sicherheit im Internet" (01866/01868)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Zusatzmaterial Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	Der Basistext muss vor Semesterbeginn beschafft werden. Basistext: M. Spreitzenbarth: Mobile Hacking: Ein kompakter Einstieg ins Penetration Testing mobiler Applikationen - iOS, Android und Windows Phone, 2017		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		

Verwendung des Moduls B.Sc. Informatik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
M.Sc. Informatik
M.Sc. Praktische Informatik

Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung	bestandene benotete Prüfungsklausur	keine
Stellenwert der Note	1/17	

Wahlpflichtmodule der Mathematik

Lehrende/r	Silke Hartlieb	Modulbeauftragte/r	Silke Hartlieb
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01321	Mathematische Grundlagen der Kryptografie	WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 25 Stunden): 175 Stunden Einüben des Stoffes (z.B. durch Einsendeaufgaben): 75 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (u.a. Studientag): 50 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen klassische und aktuelle Verfahren der Kryptografie kennen und verstehen die mathematischen Hintergründe dieser Verfahren. Sie kennen die für den Bereich IT-Sicherheit wichtigsten Inhalte der Algebra und Elementaren Zahlentheorie und wissen, wie diese mathematischen Grundlagen in das Design von Kryptosystemen und in die Kryptoanalyse einfließen.		
Inhalte	Die Kryptografie ist die Lehre von den Geheimschriften. Während diese bis vor wenigen Jahren eine Domäne des Militärs und der Diplomatie war, hält sie nun im Zuge der elektronischen Datenverarbeitung und Kommunikation mehr und mehr Einzug ins tägliche Leben. Neben der Aufgabe, Inhalte von Nachrichten vor der Nutzung von Unbefugten zu schützen, sind noch andere Aufgaben hinzugekommen, wie etwa sicherzustellen, dass eine Nachricht im Zuge der Übermittlung nicht geändert wurde, oder dass sie wirklich von dem angegebenen Absender stammt. In dem Kurs werden zunächst klassische symmetrische Verfahren der Kryptografie vorgestellt. Im Zentrum stehen jedoch Public Key Verfahren, die hauptsächlich auf algebraischen und zahlentheoretischen Grundlagen basieren. Zu nennen sind elementare Gruppen- und Ringtheorie, Theorie endlicher Körper, Theorie ganzzahliger Gitter sowie modulare Arithmetik, Theorie elliptischer Kurven und Primzahltests. Diese Grundlagen werden bereitgestellt, und es wird gezeigt, wie sie in moderne Kryptosysteme einfließen und in der Kryptoanalyse eingesetzt werden. Die genauen Inhalte sind: <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Algebra (Gruppen, Ringe, (endliche) Körper, elliptische Kurven) - Grundlagen der Elementaren Zahlentheorie - Asymmetrische Kryptosysteme (RSA-, Massey-Omura-, Diffie-Hellman-, ElGamal-, Kryptosystem, Kryptosysteme über elliptischen Kurven), - Primzahltests - Komplexität - Gitter (Basen, LLL-Algorithmus, Knapsack-Kryptosystem) 		
Inhaltliche Voraussetzung	Gute Kenntnisse des Moduls 61112 "Lineare Algebra" (01143) und des Moduls 61211 "Analysis" (01144). Die geforderten Voraussetzungen gehen über das hinaus, was in einem Studium der Informatik an Mathematikkenntnissen vermittelt wird.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Betreuung und Beratung durch Lehrende Zusatzmaterial		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		

Verwendung des Moduls B.Sc. Mathematik

B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
M.Sc. Informatik
M.Sc. Mathematik
M.Sc. Praktische Informatik

Prüfungsformen

Prüfung
Stellenwert 1/17
der Note

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete mündliche
Modulprüfung

Voraussetzung

keine

61116

Algebra

Lehrende/r

Steffen Kionke

Modulbeauftragte/r

Steffen Kionke

Dauer des Moduls
ein SemesterECTS
10Workload
300 StundenHäufigkeit
regelmäßig

Lehrveranstaltung(en)

01312 Algebra

SWS
4+2

Detaillierter Zeitaufwand

Bearbeitung der sieben Kurseinheiten: 154 Stunden (7x22 Stunden)
 Einüben des Stoffes (z.B. durch Einsendeaufgaben): 98 Stunden (7x14 Stunden)
 Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (u.a. Studientag): 48 Stunden

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Ergebnisse der Algebra und beherrschen algebraische Beweismethoden. Sie sind vertraut mit den Konzepten der elementaren Gruppentheorie und kennen verschiedene Beispiele endlicher Gruppen. Sie können die Isomorphiesätze und die Sylow-Sätze anwenden. Sie kennen die grundlegenden Begriffe der Ringtheorie. Sie haben ein gutes Verständnis von Körpererweiterungen und sind sicher im Umgang mit den Begriffen: algebraisch, transzendent, separabel, Zerfällungskörper. Sie beherrschen den Hauptsatz der Galois-Theorie und können Anwendungen der Galois-Theorie erläutern.

Inhalte

Im Zentrum stehen die folgenden Inhalte:

- Grundlagen der Gruppentheorie (Isomorphiesätze, Sylow-Sätze, Auflösbarkeit, Dieder-Gruppen, Einfachheit der alternierenden Gruppen, Klassifikation der endlichen abelschen Gruppen)
- Grundlagen der Ringtheorie (Ideale, Isomorphiesätze, Polynomringe)
- Theorie der Körpererweiterungen (Algebraizität, Transzendenz, Separabilität, Zerfällungskörper, Norm und Spur)
- Galois-Theorie und Ihre Anwendungen (Hauptsatz der Galois-Theorie, Auflösbarkeit polynomieller Gleichungen durch Radikale, endliche Körper)

Inhaltliche
Voraussetzung

Der Inhalt der Module 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) und 61112 "Lineare Algebra" (01143) wird vorausgesetzt.

Lehr- und
Betreuungsformen

Kursmaterial
 Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
 internetgestütztes Diskussionsforum
 Studientag/e
 Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung

-

Formale Voraussetzung

mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls

B.Sc. Mathematik
 B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
 M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

Art der Prüfungsleistung

Voraussetzung

Prüfung

bestandene benotete mündliche
 Modulprüfung

keine

Stellenwert
der Note

1/17

61212

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Lehrende/r

Torsten O. Linß
Delio Mugnolo
Joachim Kerner

Modulbeauftragte/r

Delio Mugnolo

Dauer des Moduls
ein SemesterECTS
10Workload
300 StundenHäufigkeit
in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)

01334 Gewöhnliche Differentialgleichungen

WS

SWS
4+2

Detaillierter Zeitaufwand

Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
 Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden):
 105 Stunden
 Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden

Qualifikationsziele

Die Studierenden wissen, wie Probleme aus Naturwissenschaften und Technik durch Modellbildung auf Differentialgleichungen führen, kennen die grundlegenden Aufgabenstellungen (Anfangswertproblem, Randwertproblem, Eigenwertproblem) bei gewöhnlichen Differentialgleichungen, Methoden zu ihrer Lösung sowie allgemeine Aussagen zu Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen.

Inhalte

- Integration spezieller Typen von gewöhnlichen Differentialgleichungen,
- Existenz- und Eindeutigkeitssatz von Picard-Lindelöf und Existenzsatz von Peano,
- Abhängigkeit der Lösungen von Anfangsdaten und Parametern, Lineare Systeme erster Ordnung,
- Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung,
- Randwertaufgaben,
- Zweipunkt-Randeigenwertprobleme.

Inhaltliche
Voraussetzung

Modul 61211 "Analysis" (01144)

Lehr- und
Betreuungsformen

Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
 Studientag/e
 internetgestütztes Diskussionsforum
 Kursmaterial

Anmerkung

-

Formale Voraussetzung

mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls

B.Sc. Mathematik
 B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen

Art der Prüfungsleistung

Voraussetzung

Prüfung

bestandene benotete Prüfungsklausur, keine

Stellenwert
der Note

1/17

2. Wh. mündl.

61213

Funktionalanalysis

Lehrende/r	Delio Mugnolo	Modulbeauftragte/r	Delio Mugnolo
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01245 Funktionalanalysis		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Funktionalanalysis und können sie anwenden.		
Inhalte	Die Funktionalanalysis hat sich zur Grundlagenwissenschaft von großen Bereichen der Mathematik entwickelt und findet Anwendung in vielen Gebieten innerhalb und außerhalb der Mathematik. Ziel dieses Kurses ist, eine Einführung in das große Gebiet der Funktionalanalysis zu geben. Folgende Stichworte, die gleichzeitig Titel der Kurseinheiten sind, umreißen den Inhalt des Kurses: - Metrische Räume - Normierte Räume - Lineare Operatoren - Funktionale und schwache Konvergenz - Lebesgue- und Sobolevräume - Hilberträume - Spektraltheorie		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61211 "Analysis" (01144)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e		
Anmerkung	Kurstext in englischer Sprache! Früherer Titel: Funktionalanalysis I		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

61216

Funktionentheorie

Lehrende/r	Joachim Kerner	Modulbeauftragte/r	Delio Mugnolo
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01340 Funktionentheorie		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studentag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Grundzüge der komplexen Analysis und können sie in anderen Zusammenhängen (z.B. bei gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen sowie bei konformen Abbildungen) anwenden. Zusätzlich haben sie eine neue Sicht auf Ergebnisse der reellen Analysis, die zu einem tieferen Verständnis führt.		
Inhalte	Die Menge der komplexen Zahlen als Körper und als metrischer Raum; Komplexe Funktionen: Stetigkeit, (komplexe) Differenzierbarkeit, Kurvenintegrale; Integralsatz und -formel von Cauchy, Fundamentalsätze über holomorphe Funktionen; Isolierte Singularitäten, Laurentreihen, Residuensatz; Anwendungen		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61211 "Analysis" (01144)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studentag/e		
Anmerkung	Früherer Titel des Kurses: Funktionentheorie I		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

61217

Topologische Räume

Lehrende/r	Matthias Täufer	Modulbeauftragte/r	Delio Mugnolo
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01354 Topologische Räume		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (8 mal 20 Stunden): 160 Stunden Einüben des Stoffes (z.B. durch Einsendeaufgaben): 80 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (u.a. Studientag): 60 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse über grundlegende Begriffe und Ergebnisse der Analysis vertiefen und sich mit zentralen topologischen Fragestellungen und Methoden vertraut machen. Außerdem erarbeiten sich die Studierenden durch die Untersuchung komplizierter topologischer Räume wichtige Grundlagen zur erfolgreichen Bearbeitung anderer Module wie z.B. "Funktionalanalysis".		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Topologische Strukturen • Beispiele von topologischen Räumen • Konvergenzbegriffe in topologischen Räumen • Stetige Abbildungen • Fundamentalkonstruktionen • Trennungssaxiome • Zusammenhangseigenschaften • Kompaktheitseigenschaften 		
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) und 61211 "Analysis" (01144) (oder deren Inhalte)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

61218

Partielle Differentialgleichungen

Lehrende/r	Delio Mugnolo	Modulbeauftragte/r	Delio Mugnolo
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01380 Partielle Differentialgleichungen		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die zentrale Rolle von partiellen Differentialgleichungen in den Anwendungen und innerhalb der Mathematik selbst kennen und machen sich dabei mit fortgeschrittenen analytischen, geometrischen und funktionalanalytischen Begriffen und Methoden vertraut. Sie kennen die wichtigsten Typen von linearen partiellen Differentialgleichungen, ihre grundlegenden Eigenarten, typische Fragestellungen und klassische Techniken für ihre Behandlung.		
Inhalte	Gleichungen der mathematischen Physik, insbesondere Transport-, Wellen-, Poisson-, Wärmeleitungsgleichungen; Rand- und Anfangsbedingungen; Charakteristiken; Greensche Funktionen und Faltungen; Integralformen und schwache Lösungen; der Spektralsatz und Funktionalkalkül; Operatorhalbgruppen im Banach- oder Hilbertraum; Punktsymmetrien und der Satz von Noether; Fixpunktsätze und nichtlineare Gleichungen.		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61211 "Analysis" (01144)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e		
Anmerkung	Früherer Titel: Partielle Differentialgleichungen I		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

61316

Parametrische Statistik

Lehrende/r	Wolfgang Spitzer	Modulbeauftragte/r	Wolfgang Spitzer
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01363 Parametrische Statistik		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten: 150 Stunden Einüben des Stoffes: 150 Stunden		
Qualifikationsziele	Aufbauend auf den Inhalten der Kurse "Einführung in die Stochastik" und "Maß- und Integrationstheorie" ist dieser Kurs eine Vertiefung in die mathematische Statistik mit dem Ziel, die erlernten Begriffe und Theorien in praktischen Aufgaben anwenden zu können. Schwerpunkte sind die Schätz- und Testtheorie. Eine Kurseinheit gibt eine Einführung in die Statistiksoftware R, die in diesem Kurs verwendet und empfohlen wird.		
Inhalte	Kap 1: Beschreibende Statistik und Mathematische Statistik Kap 2: Normalverteilungsmodelle Kap 3: Dominierte Verteilungsfamilien und Maximum-Likelihood-Schätzer Kap 4: Einseitige Tests in einparametrischen Verteilungsfamilien mit isotonen Dichtequotienten Kap 5: Einparametrische exponentielle Verteilungsfamilien und zweiseitige Tests Kap 6: Schätzbereiche und Punktschätzungen Kap 7: Spezielle Testprobleme Kap 8: Einführung in die Statistiksoftware R		
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61311 "Einführung in die Stochastik" (01146)" und 61611 "Maß- und Integrationstheorie" (01145)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende Lehrvideos		
Anmerkung	Keine		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

61412

Lineare Optimierung

Lehrende/r	Winfried Hochstättler	Modulbeauftragte/r	Winfried Hochstättler
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01212 Lineare Optimierung		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 18 Stunden): 126 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studenttag und Selbststudium): 69 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden können lineare Optimierungsaufgaben modellieren, in Normalformen bringen und dualisieren. Sie kennen Polyedertheorie als Geometrie der linearen Optimierung. Sie kennen die Algebra und die Geometrie des Simplexverfahrens und zugehörige komplexitätstheoretische Überlegungen zur Linearen Optimierung. Sie kennen Bedeutung und Vorgehensweise der Ellipsoidmethode und von Innere-Punkt-Verfahren.		
Inhalte	Zunächst stellen wir die Aufgabenstellung vor, modellieren verschiedene Probleme als Lineares Programm und lösen diese mit Standardsoftware. Dann stellen wir die Dualitätstheorie mitsamt der zugehörigen Linearen Algebra vor. Im Folgenden analysieren wir die Seitenflächenstruktur von Polyedern und diskutieren das Simplexverfahren, seine Varianten und zugehörige Komplexitätsuntersuchungen. Weiter diskutieren wir die Ellipsoidmethode und ihre Bedeutung für die kombinatorische Optimierung sowie das Karmarkar-Verfahren und Innere-Punkt-Methoden.		
	Ergänzende Literatur: B. Gärtner, J. Matousek: Understanding and Using Linear Programming, Springer-Verlag, 2006 G. M. Ziegler: Polyhedral Theory A. Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming, WILEY, 1998 C. Roos, T. Terlaky, J.-P. Vial: Interior Point Methods for Linear Optimization, Springer-Verlag, 2005		
Inhaltliche Voraussetzung	Das Modul setzt die Module 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141), 61211 "Analysis" (01144) und insbesondere sehr gute Kenntnisse des Moduls 61112 "Linearen Algebra" (01143) voraus.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Studenttag/e internetgestütztes Diskussionsforum Zusatzmaterial Betreuung und Beratung durch Lehrende Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Informatik		

M.Sc. Praktische Informatik

Prüfungsformen

Prüfung

Stellenwert
der Note 1/17

Art der Prüfungsleistung

bestandene benotete Prüfungsklausur,
2. Wh. mündl.

Voraussetzung

keine

61415

Nichtlineare Optimierung

Lehrende/r	Winfried Hochstättler	Modulbeauftragte/r	Winfried Hochstättler
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01221 Einführung in die nichtlineare Optimierung		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen beispielhafte Anwendungsszenarien nichtlinearer Optimierung. Sie beherrschen die grundlegenden Eigenschaften konvexer Funktionen, notwendige und hinreichende Bedingungen für lokale Extremwerte, sowohl im unrestringierten als auch im restringierten Fall. Sie verstehen Schrittweitenregeln und verschiedene Suchrichtungen, spezielle Verfahren wie Quasi-Newton- oder Trust-Region-Methoden, sowie die zugehörigen Konvergenzbeweise. Für unrestringierte Probleme können sie Penalty- und Barriereverfahren sowie lokale SQP-Methoden anwenden.		
Inhalte	Grundlagen konvexer Funktionen Schrittweitenregeln Gradientenverfahren, Verfahren der konjugierten Richtungen Newton-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren Trust-Region-Verfahren Grundlagen der restringierten Optimierung Quadratic Programming Penalty- und Barriereverfahren Lokales SQP		
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61112 "Lineare Algebra" (01143), 61211 "Analysis" (01144) und 61511 "Numerische Mathematik I" (01270) oder deren Inhalte		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial internetgestütztes Diskussionsforum Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Zusatzmaterial Studientag/e		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

61417

Graphentheorie

Lehrende/r	Winfried Hochstättler	Modulbeauftragte/r	Winfried Hochstättler
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01306 Graphentheorie		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studenttag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen sowohl Verständnis für die Grundlagen der Graphentheorie mit ihren verschiedenen Fragestellungen und Methoden bis hin zu deren Umsetzung als Graphenalgorithmien entwickeln als auch die grundlegenden Techniken der Graphentheorie beherrschen.		
Inhalte	Grundbegriffe der Graphentheorie: Graphen, Digraphen, Adjazenz(matrix), Inzidenz(matrix), Knotengrade, Teil(di-)graphen; Zusammenhang, Bäume, Matrix-Tree-Theorem, Quell- und Senkbäume; Eulertouren und Hamiltonkreise in Graphen bzw. Digraphen; Zyklenraum und Schnittraum; Flüsse in Netzwerken und die Mengerschen Sätze; unabhängige und bedeckte Mengen in bipartiten und allgemeinen Graphen; Knoten und Kantenfärbungen, das chromatische Polynom.		
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) und 61112 "Lineare Algebra" (01143) (oder deren Inhalt)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial internetgestütztes Diskussionsforum Studenttag/e Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

61512

Numerische Mathematik II

Lehrende/r

Arnd Deckers
Brice Girol
Torsten O. Linß

Modulbeauftragte/r Torsten O. Linß

Dauer des Moduls
ein SemesterECTS
10Workload
300 StundenHäufigkeit
in jedem Wintersemester

Lehrveranstaltung(en)

01372 Numerische Mathematik II

WS

SWS
4+2

Detaillierter Zeitaufwand

Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden
 Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden):
 105 Stunden
 Wiederholung und Prüfungsvorbereitung: 55 Stunden

Qualifikationsziele

- Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung von Problemen,
- Kenntnisse weiterer numerischer Methoden zum exakten und näherungsweise Lösen dieser Probleme,
- Bewertung der Algorithmen in Bezug auf Genauigkeit, Komplexität und Effizienz,
- die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten erkennen und nutzen,
- erweitertes Basiswissen für andere Veranstaltungen aus dem Bereich der angewandten Mathematik erwerben,
- Fähigkeit zur Analyse numerischer Verfahren.

Inhalte

Orthogonalzerlegung und Singulärwertzerlegung,
 Methoden zur Lösung von Eigenwertproblemen bei Matrizen,
 Diskretisierung von Randwertproblemen und Anfangswertproblemen.

Inhaltliche
Voraussetzung

Modul 61511 "Numerische Mathematik I" (01270) (oder dessen Inhalt)

Lehr- und
Betreuungsformen

Kursmaterial
 Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung
 internetgestütztes Diskussionsforum
 Betreuung und Beratung durch Lehrende

Anmerkung

-

Formale Voraussetzung

mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls

B.Sc. Mathematik
 B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
 M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen

Art der Prüfungsleistung

Voraussetzung

Prüfung

bestandene benotete mündliche

keine

Stellenwert
der Note

1/17

Modulprüfung

Lehrende/r	Torsten O. Linß Michael-Ralf Skrzypek	Modulbeauftragte/r	Michael-Ralf Skrzypek
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit s. Anmerkung
Lehrveranstaltung(en)	01276 Mathematische Grundlagen von Multimedia		SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung u. Prüfungsvorbereitung: 55 Stunden		
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur Beschreibung verschiedener Fragestellungen im multimedialen Kontext. - Umformulieren von Fragestellungen, die von außerhalb des Kernbereichs der Mathematik stammen, in mathematische Modelle. - Analyse der Modelle und Entwickeln geeigneter Methoden um die Ausgangsfragestellungen zumindest approximativ lösen zu können. - Bewertung der Lösungsverfahren und Aufzeigen deren Grenzen im Hinblick auf die Ausgangsfragestellungen sowie eventuelles Modifizieren der Modelle um diese für spezielle Fragestellungen anzupassen. - Erwerb von erweitertem Basiswissen für andere Veranstaltungen aus dem Bereich der angewandten Mathematik und Übertragung der Modellierungs- und Lösungsansätze auf andere, ähnliche Fragestellungen. 		
Inhalte	In dem Kurs wird mathematische Modellbildung im Umfeld von Multimedia betrieben. Ausgehend von der Physiologie werden visuelle und Audio-Systeme betrachtet, die der Erzeugung, Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Bild oder Ton dienen. Der Kurs hat folgenden Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> - Töne, Klänge, Geräusche - Periodizität von Fourier-Reihen - Nichtperiodische Vorgänge und die Fourier-Transformation - Trigonometrische Interpolation - Kardinale sinc-Interpolation und das Abtasttheorem - Digitalisierung analoger Signale - Periodische Vorgänge – Schwingungen und Wellen - Gedämpfte Schwingungen und Resonanz - Mathematik des Hörens - Mathematik des Sehens - Kodierung und Komprimierung 		
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61211 "Analysis" (01144) und 61112 "Lineare Algebra" (01143) (oder deren Inhalte)		
Lehr- und Betreuungsformen	internetgestütztes Diskussionsforum Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	Es wird als Selbsttest empfohlen, spätestens vor einer Prüfung die Einsendeaufgaben ohne Zuhilfenahme von Lösungshinweisen zu bearbeiten. Das Modul kann im WS 2021/22 und im SS 2022 nicht belegt werden. Ab dem WS 2022/23 kann das Modul in jedem Wintersemester belegt werden. Eine Prüfungsteilnahme ist in jedem Semester möglich.		

Formale Voraussetzung mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls B.Sc. Mathematik
B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung
M.Sc. Mathematik

Prüfungsformen		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		bestandene benotete mündliche	keine
Stellenwert der Note	1/17	Modulprüfung	

61611

Maß- und Integrationstheorie

Lehrende/r	Werner Kirsch Michael Fleermann Gábor Tóth	Modulbeauftragte/r	Werner Kirsch
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01145 Maß- und Integrationstheorie		WS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes, insbesondere durch Einsendeaufgaben (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Methoden der Maß- und Integrationstheorie und können sie in anderen Zusammenhängen (z. B. in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik oder in der Geometrie) anwenden. Sie können Volumina, Oberflächen und Integrale (Mittelwerte) sicher ausrechnen oder abschätzen.		
Inhalte	Wiederholung und Vertiefung des Riemann-Integrals Inhalte und Ringe Maße und Sigma-Algebren Integration Lebesgue- und Riemann-Integral Integration im \mathbb{R}^n L_p -Räume, Satz von Radon-Nikodym Lebesguescher Zerlegungssatz		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61111 "Mathematische Grundlagen" (01141) (oder dessen Inhalt)		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Studientag/e Zusatzmaterial fachmentorielle Betreuung (Regional- und Studienzentren)		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete Prüfungsklausur,	keine	
Stellenwert der Note	1/17 2. Wh. mündl.		

61612

Wahrscheinlichkeitstheorie

Lehrende/r	Werner Kirsch Michael Fleermann Gábor Tóth	Modulbeauftragte/r	Werner Kirsch
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01263 Wahrscheinlichkeitstheorie II		SS SWS 4+2
Detaillierter Zeitaufwand	Bearbeiten der Kurseinheiten (7 mal 20 Stunden): 140 Stunden Einüben des Stoffes (insbesondere durch Einsendeaufgaben) (7 mal 15 Stunden): 105 Stunden Wiederholung und Prüfungsvorbereitung (Studientag und Selbststudium): 55 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen den axiomatischen Zugang zur Wahrscheinlichkeitstheorie und können die Methoden und Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie auf praktische und theoretische Fragestellungen adäquat anwenden. Sie beherrschen das wahrscheinlichkeitstheoretische Handwerkszeug, das für Aufgabenstellungen etwa in der Finanzmathematik oder der Theoretischen Physik benötigt wird.		
Inhalte	Wiederholung der Maß- und Integrationstheorie, Zufallsvariablen, Unabhängigkeit, bedingte Erwartungen, Gesetze der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz, Prinzipien der großen Abweichungen, Markovprozesse.		
Inhaltliche Voraussetzung	Module 61611 "Maß- und Integrationstheorie" (01145) (oder dessen Inhalt) und 61311 "Einführung in die Stochastik" (01146) sind hilfreich.		
Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial Einsendeaufgaben mit Korrektur und/oder Musterlösung internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende		
Anmerkung	-		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	bestandene benotete mündliche	keine	
Stellenwert der Note	1/17 Modulprüfung		

Mathematische Praktika

Lehrende/r	Steffen Kionke	Modulbeauftragte/r	Steffen Kionke
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit regelmäßig
Lehrveranstaltung(en)	01106	Praktikum zur Algebra	SWS 2
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche und Erarbeitung des Projekts: 150 Stunden Schriftliche Ausarbeitung und Implementierung: 90 Stunden Vorbereitung der Präsentation: 40 Stunden Aktive Teilnahme an der Präsenzveranstaltung: 20 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen grundlegende Algorithmen und Verfahren im Umfeld der Computeralgebra und der algorithmischen Zahlentheorie. Sie vertiefen ihre Grundkenntnisse im Umgang mit einer Programmiersprache oder einem Computeralgebrasystem. Sie sind in der Lage mathematische Verfahren aus der Fachliteratur in ein lauffähiges Computerprogramm zu implementieren.		
Inhalte	Es werden verschiedene Themen aus der Algebra und der algorithmischen Zahlentheorie behandelt. Im Zentrum steht die Frage wie mathematische Probleme mit Hilfe eines Computers beantwortet werden können. Die Teilnehmer erarbeiten anhand von Literatur ein Verfahren und die zugehörige mathematische Theorie. Anschließend schreiben sie ein lauffähiges Programm und erläutern ihre Ergebnisse in einer Ausarbeitung und einem Vortrag.		
Inhaltliche Voraussetzung	Sehr gute Kenntnisse der Module 61112 "Lineare Algebra" (01143) und 61113 "Elementare Zahlentheorie mit Maple" (01202)		
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende internetgestütztes Diskussionsforum Kursmaterial		
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist neben der Belegung ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	erfolgreich bearbeitete Praktikumsaufgabe	erfolgreiche Bearbeitung eines Projekts, Ausarbeitung und Präsentation	
Stellenwert der Note	1/17		

61381

Praktikum Mathematische Statistik

Lehrende/r	Werner Kirsch Wolfgang Spitzer	Modulbeauftragte/r	Wolfgang Spitzer
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Sommersemester
Lehrveranstaltung(en)	01084 Statistisches Praktikum		SS SWS 2
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche und Einarbeitung: 45 Stunden Erarbeiten des Projekts: 140 Stunden Implementierung: 90 Stunden Präsentation und aktive Teilnahme an der Präsenzveranstaltung bzw. der elektronischen Präsentation: 25 Stunden		
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen anhand eines konkreten Projekts, theoretische Kenntnisse aus der Stochastik (insbesondere der Statistik) in die Praxis umzusetzen. Dazu erarbeiten die Studierenden noch einmal die theoretischen Grundzüge zu den von ihnen selbst gewählten Themen und führen dann mit Hilfe eines Computerprogrammes die statistische Analyse von Datensätzen durch. Die Projekte werden abschließend von den Studierenden in einem Vortrag in Theorie und Praxis vorgestellt und diskutiert.		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Maximum-Likelihood-Methode • Konfidenzintervall • Methode der kleinsten Quadrate • Testen von Hypothesen, Entscheidungen • Tests für Normalverteilungen • Varianzanalyse • Regression, Korrelation, Zufallsmatrizen, zufällige Permutationen 		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61311 "Einführung in die Stochastik" (01146) (oder dessen Inhalt)		
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende Zusatzmaterial		
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist neben der Belegung ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	erfolgreich bearbeitete Praktikumsaufgabe	erfolgreiche Bearbeitung (Theorie mit schriftlichen Ausarbeitungen, Implementierung, Austesten) und Präsentation des gestellten Themas.	
Stellenwert der Note	1/17		

61581

Praktikum Numerische Mathematik

Lehrende/r	Torsten O. Linß Arnd Deckers Brice Girol	Modulbeauftragte/r	Torsten O. Linß
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 10	Workload 300 Stunden
			Häufigkeit in jedem Wintersemester
Lehrveranstaltung(en)	01074	Praktikum zur Numerischen Mathematik	WS SWS 2
Detaillierter Zeitaufwand	Literaturrecherche, Einarbeiten in das Thema: 90 Stunden Schriftliche Ausarbeitungen: 30 Stunden Implementierung, Erarbeiten des Projekts: 140 Stunden Vorbereitung der Präsentation: 30 Stunden Präsentation und aktive Teilnahme an der Präsenzveranstaltung: 10 Stunden		
Qualifikationsziele	Befähigung zur Umsetzung numerischer Verfahren in einem Computerprogramm. Fähigkeit zur Präsentation der Arbeitsergebnisse und deren Kommunikation mit den Teilnehmern des Praktikums.		
Inhalte	Aufgabenstellungen, schwerpunktmäßig aus der Numerischen Mathematik, sind in Form einer Praktikumsaufgabe weitgehend selbstständig zu bearbeiten. Bei Problemstellungen aus der Angewandten Mathematik ist zunächst ein mathematisches Modell zu erarbeiten. Ein Computerprogramm zum Lösen der Praktikumsaufgabe ist zu erstellen. Neben der Implementierung sollen durch das Testen von relevanten Beispielen die Stärken und Schwächen der Verfahren aufgezeigt werden bzw. untersucht werden, wie brauchbar die Lösungen für das Ausgangsproblem sind.		
Inhaltliche Voraussetzung	Modul 61511 "Numerische Mathematik I" (01270), Programmierkenntnisse (z.B. Modul 63811 "Einführung in die imperative Programmierung" (01613)		
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende Zusatzmaterial		
Anmerkung	Für die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist neben der Belegung ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de		
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden		
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung M.Sc. Mathematik		
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung	
Prüfung	erfolgreich bearbeitete Praktikumsaufgabe	erfolgreiche Bearbeitung (Theorie mit schriftlichen Ausarbeitungen, Implementierung, Austesten) und Präsentation des gestellten Themas.	
Stellenwert der Note	1/17		

Bachelorseminar und Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Bachelorseminar und Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Lehrende/r	Lehrende der Fakultät MI		Modulbeauftragte/r		Lehrende der Fakultät MI	
	Dauer des Moduls ein bis zwei Semester		ECTS 10	Workload 300 Stunden	Häufigkeit in jedem Semester	
Lehrveranstaltung(en)	01140	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten			WS/SS	SWS 2
	BS	Bachelorseminar			WS/SS	SWS 2+1
Detaillierter Zeitaufwand	<p>Kurs "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten": Bearbeitung der Kurseinheiten: 100 Stunden Einüben und Anwenden des Stoffes: 50 Stunden</p> <p>Bachelorseminar: Themenauswahl: 10 Stunden Erarbeiten der vorgegebenen Literatur und weitere Literaturrecherche, Lesen weiterer Artikel: 40 Stunden Erstellen der schriftlichen Ausarbeitung: 40 Stunden Erstellen der Präsentation, Üben des Vortrags: 40 Stunden Präsenzphase: 20 Stunden</p>					
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Arbeitstechniken für Literaturrecherche, die Aneignung von Mathematik oder Informatik aus Originalarbeiten und die schriftliche und mündliche Präsentation entsprechender Sachverhalte. Sie können diese Arbeitstechniken in einer konkreten Aufgabenstellung anwenden und sich dabei ein überschaubares Themengebiet der Mathematik oder Informatik selbstständig erschließen.</p>					
Inhalte	<p>Kurs "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniken für die Aneignung von Mathematik - Methoden der Literaturrecherche - Präsentationstechniken (einschl. Einführung in Latex und "Beamer class") <p>Seminare sind einem bestimmten Thema gewidmet und haben eine begrenzte Teilnehmerzahl. Wegen der Berufstätigkeit der Studierenden werden die Präsenzphasen an der FernUniversität gewöhnlich in Kompaktform an einem Wochenende in Hagen durchgeführt. Studierende bekommen von den Betreuenden ein Thema und Literaturhinweise. Sie lesen die angegebene Literatur und suchen selbstständig weitere Literatur zum Thema. Sie erstellen eine schriftliche Ausarbeitung. Oft ist vorher eine Gliederung mit der Betreuerin oder dem Betreuer abzusprechen. Sie erstellen eine Präsentation, die mit einem Laptop vorführbar ist. Die Betreuenden geben auch dafür Hinweise.</p> <p>Zur Präsenzphase des Seminars treffen sich alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer und die Betreuenden in Hagen. Die Studierenden halten ihre Vorträge; die entsprechenden Inhalte werden - auch vortragsübergreifend - diskutiert. Die Studierenden erhalten Rückmeldung von den Betreuenden zur Qualität ihrer Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung.</p> <p>Seminare werden mit jeweils neuen, aktuellen Inhalten angeboten. Deshalb gibt es hier im Modulhandbuch nur eine allgemeine Beschreibung.</p>					
Inhaltliche Voraussetzung	je nach Thema					

Lehr- und Betreuungsformen	Kursmaterial internetgestütztes Diskussionsforum Betreuung und Beratung durch Lehrende
Anmerkung	Das Seminar muss entweder aus dem Bereich der Mathematik oder aus dem Bereich der Informatik gewählt werden. Für die Teilnahme am Seminar ist neben der Belegung ein gesondertes Anmeldeverfahren im Vorsemester über folgenden Link erforderlich: https://webregis.fernuni-hagen.de
Formale Voraussetzung	mindestens 45 von 90 ECTS der Studieneingangsphase sind bestanden

Verwendung des Moduls B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung

Prüfungsformen		Art der Prüfungsleistung	Voraussetzung
Prüfung		erfolgreiche Seminarteilnahme	keine
Stellenwert der Note	1/17	(Ausarbeitung und Vortrag)	

Abschlussmodul

Abschlussmodul

Lehrende/r	Lehrende der Fakultät MI		Modulbeauftragte/r		Lehrende der Fakultät MI	
	Dauer des Moduls ein Semester	ECTS 15	Workload 450 Stunden	Häufigkeit in jedem Semester		
Lehrveranstaltung(en)	BA	Bachelorarbeit			WS/SS	SWS 4+2
	RC	Reading Course			WS/SS	SWS 2+1
Detaillierter Zeitaufwand	Vorbereitung auf wissenschaftliches Arbeiten: 75 Stunden Literaturrecherche: 50 Stunden Erstellung eines Abschlussarbeitskonzeptes: 25 Stunden Bearbeitung des Themas: 275 Stunden Vorbereitung und Durchführung der Präsentation und des Kolloquiums: 25 Stunden					
Qualifikationsziele	Im Reading Course arbeiten sich die Studierenden in ein fortgeschrittenes Gebiet der Mathematik oder Informatik selbstständig anhand von Büchern, Artikeln und anderer Fachliteratur ein und erstellen ein Abschlussarbeitskonzept. Die Abschlussarbeit zeigt, dass die Kandidatin oder der Kandidat gründliche Fachkenntnisse erworben hat und in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Fach selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Bachelorabsolventin oder der Bachelorabsolvent hat mit bestandener Abschlussarbeit demonstriert, dass sie/er in der Lage ist, die erlernten Kenntnisse und Methoden der Mathematik oder Informatik selbstständig auf neue Problemstellungen anzuwenden.					
Inhalte	Der Reading-Course beinhaltet eine Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten und wird zur Vorbereitung in Thematiken des Umfeldes der darauffolgenden Bachelorarbeit genutzt. Die Vergabe des Abschlussarbeitsthemas erfolgt nach Vereinbarung mit der Betreuerin oder dem Betreuer.					
Inhaltliche Voraussetzung	Inhalte und Fähigkeiten des vorausgehenden Bachelorstudiums					
Lehr- und Betreuungsformen	Betreuung und Beratung durch Lehrende					
Anmerkung	Vor der Vergabe eines Themas für die Bachelorarbeit ist der Abschluss des Reading-Course durch ein positiv bewertetes Abschlussarbeitskonzept nachzuweisen.					
Formale Voraussetzung	abgeschlossene Studieneingangsphase					
Verwendung des Moduls	B.Sc. Mathematisch-technische Softwareentwicklung					
Prüfungsformen	Art der Prüfungsleistung		Voraussetzung			
Prüfung Stellenwert der Note	2/17	bestandene Abschlussarbeit mit Kolloquium		Vor der Vergabe eines Themas für die Bachelorarbeit ist der Abschluss des Reading Course durch ein positiv begutachtetes Abschlussarbeitskonzept nachzuweisen.		

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule (Studieneingangsphase)	3
Mathematische Grundlagen	4
Lineare Algebra	6
Elementare Zahlentheorie mit MAPLE	8
Analysis	9
Einführung in die Stochastik	11
Algorithmische Mathematik	13
Datenstrukturen und Algorithmen	15
Einführung in die technischen und theoretischen Grundlagen der Informatik	17
Einführung in die objektorientierte Programmierung	19
Einführung in die imperative Programmierung	21
Pflichtmodule	22
Numerische Mathematik I	23
Grundpraktikum Programmierung	24
Datenbanken I	25
Software Engineering	27
Wahlpflichtmodule der Informatik	29
Übersetzerbau	30
Data Mining	32
Verteilte Systeme	34
Einführung in Mensch-Computer-Interaktion	36
Interaktive Systeme	38
Sicherheit im Internet	40
Simulation	42
Anwendungsorientierte Mikroprozessoren	43
Parallel Programming	45
Betriebliche Informationssysteme	47
Entscheidungsmethoden in unternehmensweiten Softwaresystemen	49
Wissensbasierte Systeme	51
Mobile Security	53
Wahlpflichtmodule der Mathematik	55

Mathematische Grundlagen der Kryptografie	56
Algebra	58
Gewöhnliche Differentialgleichungen	59
Funktionalanalysis	60
Funktionentheorie	61
Topologische Räume	62
Partielle Differentialgleichungen	63
Parametrische Statistik	64
Lineare Optimierung	65
Nichtlineare Optimierung	67
Graphentheorie	68
Numerische Mathematik II	69
Mathematische Grundlagen von Multimedia	70
Maß- und Integrationstheorie	72
Wahrscheinlichkeitstheorie	73
Mathematische Praktika	74
Praktikum zur Algebra und Zahlentheorie	75
Praktikum Mathematische Statistik	76
Praktikum Numerische Mathematik	77
Bachelorseminar und Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	78
Abschlussmodul	81