
Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Data Science

Fakultät für Angewandte Informatik

Wintersemester 2022/2023

Studienbeginn ab WiSe 2022/2023

Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen können Sie im Digicampus einsehen.

Wichtige Zusatzinformation aufgrund der Corona-Pandemie:

Bitte berücksichtigen Sie, dass aufgrund der Entwicklungen der Corona-Pandemie die Angaben zu den jeweiligen Prüfungsformaten in den Modulhandbüchern ggf. noch nicht aktuell sind. Welche Prüfungsformate schließlich bei welchen Modulen möglich sein werden, wird im weiteren Verlauf des Semesters geklärt und festgelegt werden.

Übersicht nach Modulgruppen

1) A. Mathematik und Informatik für Data Science

INF-0413: Einführung in Data Science und Data Engineering (8 ECTS/LP) *	4
MTH-1000: Lineare Algebra I (8 ECTS/LP) *	6
MTH-4010: Numerische Lineare Algebra (8 ECTS/LP)	8
MTH-4100: Anwendungen der Data Science (4 ECTS/LP)	10
MTH-6110: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (6 ECTS/LP)	11

2) B. Analysis

MTH-1020: Analysis I (8 ECTS/LP) *	13
MTH-1031: Analysis II (8 ECTS/LP) *	15

3) C. Informatik

INF-0098: Informatik 2 (8 ECTS/LP)	16
INF-0111: Informatik 3 (8 ECTS/LP) *	18
INF-0266: Diskrete Strukturen und Logik (8 ECTS/LP) *	20

4) D. Stochastik und Optimierung

MTH-1158: Einführung in die Stochastik (8 ECTS/LP) *	22
MTH-1168: Einführung in die Statistik (8 ECTS/LP)	24
MTH-1208: Grundlagen der nichtlinearen und diskreten Optimierung (8 ECTS/LP) *	26

5) E. KI & Data Engineering

INF-0073: Datenbanksysteme (8 ECTS/LP) *	28
INF-0288: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens (8 ECTS/LP) *	30
INF-0411: Data Engineering (8 ECTS/LP)	32
INF-0412: Praktikum Data Engineering (6 ECTS/LP)	34
MTH-4020: Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (6 ECTS/LP)	36

6) F. Wahlbereich

INF-0060: Grundlagen des Organic Computing (5 ECTS/LP) *	37
INF-0289: Grundlagen der Human-Computer Interaction (8 ECTS/LP)	39

* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

INF-0298: Multimedia Projekt (10 ECTS/LP) *	41
MTH-1040: Analysis III (9 ECTS/LP) *	43
MTH-1058: Einführung in die Algebra (8 ECTS/LP) *	44
MTH-1080: Funktionentheorie (9 ECTS/LP)	46
MTH-1108: Funktionalanalysis (8 ECTS/LP)	48
MTH-1118: Gewöhnliche Differentialgleichungen (8 ECTS/LP) *	49
MTH-1220: Topologie (9 ECTS/LP) *	51
MTH-1248: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (8 ECTS/LP)	52
MTH-1302: Diskrete Finanzmathematik (9 ECTS/LP)	53
MTH-2578: Medizinische Statistik (8 ECTS/LP)	55
MTH-2580: Survival Analysis (8 ECTS/LP) *	57
MTH-4250: Mathematische Signalverarbeitung (8 ECTS/LP)	58

7) G. Seminar

INF-0089: Seminar Multimediale Datenverarbeitung (4 ECTS/LP)	59
INF-0226: Seminar Datenbanksysteme für Bachelor (4 ECTS/LP) *	60
INF-0421: Seminar Organic Computing (Bachelor) (4 ECTS/LP) *	62
MTH-4130: Mathematisches Seminar (4 ECTS/LP) *	64

8) H. Forschungsmodul

INF-0064: Forschungsmodul Organic Computing (6 ECTS/LP) *	66
INF-0075: Forschungsmodul Datenbanken und Informationssysteme (6 ECTS/LP) *	67
INF-0090: Forschungsmodul Multimedia Computing & Computer Vision (6 ECTS/LP) *	69
MTH-4140: Mathematisches Forschungsmodul (6 ECTS/LP)	70

9) I. Abschlussleistung

INF-0013: Bachelorarbeit (12 ECTS/LP)	71
---------------------------------------	----

Modul INF-0413: Einführung in Data Science und Data Engineering <i>Introduction to Data Science and Data Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmenden verstehen die wesentlichen Konzepte aus Informatik und Mathematik, die die Basis der Datenwissenschaft darstellen, auf einem grundlegenden, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau. Dazu gehören unter anderem: Informationsdarstellung, Problemspezifikation, Algorithmus, Programm, Datenstruktur, Programmiersprache, Rekursion und Induktion, Regression sowie Anwendungen von Matrizen. Sie können einfache algorithmische Problemstellungen unter Bewertung verschiedener Entwurfsalternativen durch Programmiersprachen-unabhängige Modelle lösen und diese in Python oder einer ähnlichen Programmiersprache implementieren. Sie kennen die verschiedenen Programmierparadigmen und verstehen insbesondere die der C- und Python-Programmierung zugrundeliegenden Konzepte und Modelle. Sie sind in der Lage, diese Konzepte auf andere imperative Programmiersprachen zu übertragen und diese eigenständig zu erlernen. Die Teilnehmenden kennen verschiedene für die Datenwissenschaft wichtige Programmbibliotheken und können diese in einfachen Problemstellungen anwenden. Sie können aus großen Datenmengen Trends ableiten und diese anhand von mathematischen Modellen begründen. Sie kennen elementare mathematische Beweistechniken und Ansätze zur Verifizierung der Korrektheit von Algorithmen bzgl. einer Problemspezifikation und zur Berechnung und Abschätzung der Zeitkomplexität von imperativen Programmen und können diese auf einfache Problemstellungen anwenden.		
Schlusselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse oder Vorkurs Informatik.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in Data Science und Data Engineering (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 4		

Inhalte:

In dieser Vorlesung wird als Einstieg in die Datenwissenschaft vermittelt, wie man datenwissenschaftliche Aufgabenstellungen mit dem Rechner löst. Sie vermittelt grundlegende Konzepte der Informationsdarstellung und -verarbeitung am Beispiel der Programmiersprachen C und Python. Sie zeigt auf wie man Problemstellungen formuliert, Algorithmen entwirft und analysiert sowie Programme implementiert.

Zudem befähigt die Vorlesung dazu, mathematische Werkzeuge auf Problemstellungen mit großen Datenmengen anzuwenden. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Grundlagen der Programmierung in C
2. Programmierparadigmen und Konzepte der imperativen Programmierung
3. Datenstrukturen (statische / dynamische / mehrdimensionale)
4. Informationsdarstellung (Zahlensysteme, Komplementdarstellungen ganzer Zahlen, Fließkommadarstellungen von Dezimalzahlen, ASCII-Zeichen)
5. Algorithmen (Entwurf, Rekursion, Korrektheit, Zeitkomplexität / O-Notation)
6. Matrizen und Singulärwertzerlegung als Werkzeug zur Interpretation von Daten
7. Programmieren in Python
8. Python Programmbibliotheken für die Datenwissenschaften
9. Regression und Auswahl von Modellen
10. Einführung in die neuronalen Netze und Deep Learning
11. Mathematische Konzepte und Beweistechniken (Induktion, Hoare-Kalkül, Aussagenlogik, Prädikatenlogik)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Einführung in Data Science und Data Engineering (Vorlesung)

In dieser Vorlesung wird als Einstieg in die Datenwissenschaften vermittelt, wie man datenwissenschaftliche Probleme mit dem Rechner löst. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche: 1. Grundlagen der Programmierung in C 2. Programmierparadigmen und Konzepte der imperativen Programmierung 3. Datenstrukturen (statische / dynamische / mehrdimensionale) 4. Informationsdarstellung (Zahlensysteme, Komplementdarstellungen ganzer Zahlen, Fließkommadarstellungen von Dezimalzahlen, ASCII-Zeichen) 5. Algorithmen (Entwurf, Rekursion, Korrektheit, Zeitkomplexität / O-Notation) 6. Matrizen und Singulärwertzerlegung als Werkzeug zur Interpretation von Daten 7. Programmieren in Python 8. Python Programmbibliotheken für die Datenwissenschaften 9. Regression und Auswahl von Modellen 10. Einführung in die neuronalen Netze und Deep Learning 11. Mathematische Konzepte und Beweistechniken (Induktion, Hoare-Kalkül, Aussagenlogik, Prädikatenlogik) Diese Vorlesung ist Voraussetzung für ... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Einführung in Data Science und Data Engineering (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Einführung in Data Science und Data Engineering (Übung)

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Einführung in Data Science und Data Engineering ". Bitte tragen Sie sich in der Vorlesungs-Digicampus-Veranstaltung ein. Alle Materialien zur Übung werden dort bereitgestellt

Prüfung

Einführung in Data Science und Data Engineering

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul MTH-1000: Lineare Algebra I <i>Linear Algebra I</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tatjana Stykel		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die mathematische Struktur von Vektorräumen und linearen Abbildungen in abstrakter Weise und in expliziter Beschreibung. Sie besitzen die Fertigkeiten, selbständig Aufgaben aus diesen Bereichen zu bearbeiten und lineare Strukturen in Problemstellungen zu erkennen und zu nutzen. Sie kennen übliche Rechenverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme und deren Anwendungsmöglichkeiten. Sie verstehen die Bedeutung der Fragestellung nach Eigenvektoren und Eigenwerten und deren Beantwortung im Falle selbstadjungierter Matrizen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Kompetenz der logischen Beweisführung, mathematische Ausdrucksweise, wissenschaftliches Denken, Entwickeln von Lösungsstrategien bei vorgegebenen Problemstellungen, wissenschaftliche Kommunikationsfähigkeit.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Lineare Algebra I Sprache: Deutsch Arbeitsaufwand: 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) SWS: 6 ECTS/LP: 8.0		

Inhalte:

Der Inhalt dieses Moduls sind die grundlegenden Rechenverfahren, konkreten Begriffe und wichtigsten Hilfsmittel der Linearen Algebra, etwa Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme oder die Hauptachsentransformation symmetrischer Matrizen, den Begriff der Dimension eines (Unter-)vektorraumes und die Verwendung der Determinante auch als wichtiges Hilfsmittel für Beweistechniken:

Mengen

Relationen und Abbildungen

Die rationalen, reellen und komplexen Zahlen

Vektorräume und lineare Abbildungen

Lineare und affine Gleichungssysteme

Lineare und affine Unterräume

Dimension von Unterräumen

Ähnlichkeit von Matrizen

Determinanten

Eigenwerte

Hauptachsentransformation

Voraussetzungen: keine

Literatur:

Th. Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie (Birkhäuser)

H.J. Kowalsky: Lineare Algebra (de Gruyter)

S. Bosch: Lineare Algebra (Springer)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Lineare Algebra I (Vorlesung + Übung)

Prüfung

Lineare Algebra I

Modulprüfung, Portfolioprüfung

Modul MTH-4010: Numerische Lineare Algebra <i>Numerical Linear Algebra</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tatjana Stykel		
Inhalte: Matrixtheorie, Matrixfaktorisierungen, Direkte und iterative Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, lineare Ausgleichsprobleme, Numerische Verfahren für Eigenwertprobleme, Tensorapproximationstechniken		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis der grundlegenden Fragestellungen der Numerischen Linearen Algebra, Konstruktion und Analyse von numerischen Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssysteme und Ausgleichsproblemen, zur Eigenwertproblemen sowie zur Tensorrechnung; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: die Studierenden lernen in Kleingruppen, Problemstellungen präzise zu definieren, numerische Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen, dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt.		
Bemerkung: Achtung: Für die Bearbeitung der praktischen Übungsaufgaben sind Grundkenntnisse in der Programmierung erforderlich.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: Lineare Algebra		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	

Modulteile
Modulteil: Numerische Lineare Algebra Sprache: Deutsch SWS: 6 ECTS/LP: 8.0
Lernziele: Verständnis der grundlegenden Fragestellungen der Numerischen Linearen Algebra, Konstruktion und Analyse von numerischen Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssysteme und Ausgleichsproblemen, zur Eigenwertproblemen sowie zur Tensorrechnung; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: die Studierenden lernen in Kleingruppen, Problemstellungen präzise zu definieren, numerische Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen, dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt.
Literatur: - F. Bornemann. Numerische lineare Algebra: Eine konzise Einführung mit MATLAB und Julia. Springer Spektrum, Wiesbaden, 2018 - G. Golub, C. Van Loan. Matrix Computations. 4rd ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2013. - T.G. Kolda, B.W. Bader. Tensor decompositions and applications. SIAM Review, 51(3):455–500, 2009. - A. Meister. Numerik linearer Gleichungssysteme. Springer Spektrum, Wiesbaden, 2015. - Y. Saad. Numerical methods for large eigenvalue problems. SIAM, Philadelphia, 2011.

Prüfung

Numerische Lineare Algebra

Modulprüfung

Modul MTH-4100: Anwendungen der Data Science <i>Applications of Data Science</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r:		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit:	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: *** LV-Gruppe neu*** Sprache: Deutsch		
Prüfung Modulprüfung Modulprüfung, unbenotet		

Modul MTH-6110: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker <i>Numerical methods for materials scientists and physicists</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SS08) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Malte Peter		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme • Lineare Gleichungssysteme • Nichtlineare Gleichungssysteme • Polynom- und Spline-Interpolation; trigonometrische Interpolation • Numerische Integration • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Partielle Differentialgleichungen 		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten numerischen Methoden zur Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme. • Sie besitzen die Fertigkeit, die erlernten Methoden umzusetzen, d. h. die entsprechenden Computer-Programme weitgehend selbständig zu schreiben. • Sie haben die Kompetenz, einfache physikalische Gleichungen numerisch zu behandeln, d. h. in Form von Computer-Codes zu implementieren und die erzielten numerischen Resultate angemessen zu interpretieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Logisches Denken und Arbeiten. 		
Bemerkung: Dieses Modul ist speziell für Materialwissenschaftler, Physiker, Wirtschaftsingenieure und Ingenieurinformatiker konzipiert.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Diese Veranstaltung setzt Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Modulen voraus. Kenntnisse einer Programmiersprache sind wünschenswert.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Malte Peter Sprache: Deutsch SWS: 2		
Lernziele: siehe Modulbeschreibung		

Inhalte:

siehe Modulbeschreibung

Literatur:

- R. W. Freund, R. H. W. Hoppe, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10., neu bearbeitete Auflage. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2007.
- P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I, de Gruyter.
- P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II, de Gruyter.
- R. H. W. Hoppe, Skriptum zur Vorlesung, 145 Seiten. Dieses Skriptum, das im Internet zur Verfügung steht, enthält weitere Literaturangaben.

Modulteil: Übung zu Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul MTH-1020: Analysis I		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
Lernziele/Kompetenzen: Die Student(inn)en sind vertraut mit den Grundlagen der Analysis einer reellen Unabhängigen, insbesondere mit Grenzwertprozessen bei Folgen und Reihen sowie Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen. Sie haben wichtige Anwendungen und Beispiele verstanden und kennen die wesentlichen Eigenschaften und Konsequenzen dieser Begriffe. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Anhand des vermittelten Stoffes haben die Student(inn)en außerdem die Fähigkeit erworben, abstrakten mathematischen Schlüssen zu folgen und selbst rigorose Beweise zu führen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Keine inhaltlichen Voraussetzungen.		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	

Modulteile
Modulteil: Analysis I Lehrformen: Vorlesung, Übung Sprache: Deutsch Arbeitsaufwand: 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) SWS: 6 ECTS/LP: 8.0
Inhalte: Dieses Vorlesung behandelt unter anderem die reelle Analysis einer Unabhängigen: Reelle Zahlen und Vollständigkeit Komplexe Zahlen Konvergenz und Divergenz bei Folgen und Reihen Potenz- und Taylor-Reihen Stetigkeitsbegriffe Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen (Teile des Stoffes können in die Analysis II ausgelagert werden und Stoffteile der Analysis II vorgezogen werden.)
Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung und Übungen

Literatur:

- Forster, O.: Analysis 1: Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen. Vieweg+Teubner.
Hildebrandt, S.: Analysis 1. Springer Verlag, 2005.
Königsberger, K.: Analysis 1. Springer Verlag, 2003.
Dieudonné, J.: Grundzüge der modernen Analysis. Vieweg Verlagsgesellschaft.
Lang, S.: Undergraduate Analysis
Lang, S.: Real and Functional Analysis
Rudin, W.: Analysis, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2008.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Analysis I (Vorlesung + Übung)

Prüfung

Analysis I

Modulprüfung, Klausur oder Portfolio (semesterweise Angabe siehe LV im Digicampus)

Modul MTH-1031: Analysis II		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
Lernziele/Kompetenzen: Die Student(inn)en haben ihre grundlegenden Analysiskenntnisse vertieft und wesentlich erweitert. Insbesondere sind sie vertraut mit den Grundlagen der Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher sowie grundlegenden topologischen Begriffen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Student(inn)en sind in der Lage, eigenständig und problemorientiert an mathematischen Aufgabenstellungen zu arbeiten.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 2. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	

Modulteile**Modulteil: Analysis II****Lehrformen:** Vorlesung, Übung**Sprache:** Deutsch**SWS:** 6**Inhalte:**

Dieses Modul behandelt die reelle Analysis mehrerer Unabhängiger:
Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher
Metrische Räume und grundlegende topologische Begriffe
Normierte (vollständige) Vektorräume
Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen Analysis

Literatur:

Otto Forster: Analysis 2: Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlichen. Vieweg+Teubner.
J. Dieudonné: Grundzüge der modernen Analysis. Vieweg Verlagsgesellschaft.
Hildebrandt, S.: Analysis 1. Springer Verlag, 2005.
Hildebrandt, S.: Analysis 2. Springer Verlag, 2003.
Königsberger, K.: Analysis 1. Springer Verlag, 2003.
Königsberger, K.: Analysis 2. Springer Verlag, 2009.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Analysis 2** (Vorlesung + Übung)**Prüfung****Analysis II**

Portfolioprüfung, Klausur / Prüfungsdauer: 180 Minuten

Modul INF-0098: Informatik 2 <i>Computer Science 2</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte/Begriffe der Informatik auf einem grundlegenden, Praxis-orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Softwareentwurf, Analyse- und Entwurfsmodell, UML, Objektorientierung, Entwurfsmuster, Grafische Benutzeroberfläche, Parallele Programmierung, persistente Datenhaltung, Datenbanken, XML, HTML. Sie können überschaubare nebenläufige Anwendungen mit grafischer Benutzerschnittstelle und persistenter Datenhaltung unter Berücksichtigung einfacher Entwurfsmuster, verschiedener Entwurfsalternativen und einer 3-Schichten-Architektur durch statische und dynamische UML-Diagramme aus verschiedenen Perspektiven modellieren und entsprechend der Diagramme in Java oder einer ähnlichen objektorientierten Sprache implementieren. Sie verstehen die diesen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere objektorientierte Programmiersprachen eigenständig zu erlernen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p>Bemerkung: Die Hälfte des Inhalts dieser Veranstaltung entspricht der Veranstaltung "Einführung in die Softwaretechnik" im Studiengang Wirtschaftsinformatik nach Prüfungsordnung vor 2015. Es wird in der Vorlesung bekannt gegeben, welche Kapitel und Unterkapitel zu "Einführung in die Softwaretechnik" gehören.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Vorlesung "Informatik 1" Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Informatik 2 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		

Inhalte:

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die objektorientierte Entwicklung größerer Softwaresysteme, angefangen bei der Erstellung von Systemmodellen in UML bis zur Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Softwareentwurf
2. Analyse- und Entwurfsprozess
3. Schichten-Architektur
4. UML-Diagramme
5. Objektorientierte Programmierung
6. Entwurfsmuster und Klassenbibliotheken
7. Ausnahmebehandlung
8. Datenhaltungs-Konzepte
9. Grafische Benutzeroberflächen
10. Parallele Programmierung
11. Programmieren in Java
12. Datenbanken
13. XML
14. HTML

Literatur:

- Ch. Ullenboom, Java ist auch eine Insel, Galileo Computing, <http://www.tutego.de/javabuch>
- Java Tutorials, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- Java 11 Dokumentation, <https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/docs/api/index.html>
- Java 11 Standard, <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se11/jls11.pdf>
- Übersicht UML 2.5, <https://www.oose.de/wp-content/uploads/2012/05/UML-Notationsübersicht-2.5.pdf>
- Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik , Spektrum
- Heide Balzert, Lehrbuch der Objektmodellierung , Spektrum
- B. Oesterreich, Objektorientierte Softwareentwicklung , Oldenbourg

Modulteil: Informatik 2 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Informatik 2 (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Anfang / Mitte August) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang Oktober) wiederholt werden.

Modul INF-0111: Informatik 3 <i>Computer Science 3</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen und Datenstrukturen, unter anderem betreffend effiziente Sortier- und Suchverfahren sowie die geschickte Speicherung großer Datenmengen mit entsprechenden Zugriffsoperationen. Sie können dieses in konkreten Fragestellungen anwenden und haben ausgewählte Teile der vorgestellten Verfahren eigenständig programmiert. Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Informatik 3 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4
Inhalte: Effizienzbetrachtungen, Bäume, Sortierverfahren, Hashtabellen, Union-Find-Strukturen, Graphen, kürzeste Wege, Minimalgerüste, Greedy-Algorithmen, Backtracking, Tabellierung, amortisierte Komplexität, NP-Vollständigkeit
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> Eigenes Skriptum M. Weiss: Data Structures and Algorithm Analysis in Java, Pearson 2011
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Informatik III (Vorlesung) Die Vorlesung behandelt wichtige Algorithmen (z.B. Suchen, Sortieren, Mengendarstellung, Berechnung kürzester Wege) und die zugehörigen Datenstrukturen (z.B. Suchbäume, Hash-Tabellen). Sie erläutert anhand von Beispielen Entwurfsmethoden wie greedy, teile und herrsche und dynamisches Programmieren. Weiter werden Grundtechniken der Komplexitätsanalyse sowie einige prinzipielle Fragen der Effizienz (z.B. NP-Vollständigkeit) besprochen.

Modulteil: Informatik 3 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Informatik III (Übung)

Informationen zum Übungsbetrieb finden Sie im Dateien-Bereich der Digicampus-Veranstaltung zur Vorlesung Informatik 3.

Prüfung

Informatik 3 (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul INF-0266: Diskrete Strukturen und Logik <i>Discrete structures and logic</i>		8 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Diskreten Mathematik und Logik, wie sie in vielen Bereichen der Informatik, wie etwa der Analyse von Algorithmen, Datenbanken, Compilerbau und Theoretische Informatik wichtig sind. Sie können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus können die Studierenden prädikatenlogische Formeln verstehen sowie Formeln entwickeln, um gegebene Sachverhalte auszudrücken. Sie haben zudem erste Kenntnisse über Logik-Kalküle.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Akribie.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Diskrete Strukturen und Logik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 4		
Inhalte: Relationen, Bild und Urbild, Äquivalenzen, Partitionen, Zähkoeffizienten, Rekursionen, Graphen, Aussagenlogik, Prädikatenlogik		
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skriptum/Folien • M. Aigner: Diskrete Mathematik • U. Schöning: Logik für Informatiker 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
<p>Diskrete Strukturen und Logik (beinhaltet Diskrete Strukturen für Informatiker) (Vorlesung) Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Diskrete Strukturen und Logik". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung lesen - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/130263ed88553f20a80bc714ee624544</p>		

Modulteil: Diskrete Strukturen und Logik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Diskrete Strukturen und Logik (beinhaltet Diskrete Strukturen für Informatiker) (Übung)

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Diskrete Strukturen und Logik". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung lesen - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/130263ed88553f20a80bc714ee624544>

Prüfung

Diskrete Strukturen und Logik

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul MTH-1158: Einführung in die Stochastik <i>Probability I</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Vitali Wachtel		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Ereignissysteme, • Sigma-Algebren, • Aufbau der Maß- und Integrationstheorie, • Zufallsvariablen, • Zufallsvektoren, • Wahrscheinlichkeitsverteilungen, • Numerische Charakteristika von Zufallsgrößen, • Konvergenzarten von Zufallsgrößen, • Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung 		
Lernziele/Kompetenzen: Fähigkeiten zur Übersetzung von stochastischen Problemstellungen in eine mathematische Sprache, Fähigkeiten zur Lösung von stochastischen Anwendungsproblemen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft, Kennenlernen der wichtigsten Verteilungen und deren Kenngrößen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis, Eigenschaften linearer Abbildungen zwischen endlichdimensionalen Vektorräumen, Matrizenkalkül inkl. Spektraleigenschaften. Modul Lineare Algebra I (MTH-1000) Modul Lineare Algebra II (MTH-1010) Modul Analysis I (MTH-1020) Modul Analysis II (MTH-1030)		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in die Stochastik (Stochastik I) Lehrformen: Vorlesung + Übung Dozenten: Prof. Dr. Lothar Heinrich Sprache: Deutsch SWS: 6 ECTS/LP: 9.0		
Lernziele: Fähigkeiten zur Übersetzung von stochastischen Problemstellungen in eine mathematische Sprache, Fähigkeiten zur Lösung von stochastischen Anwendungsproblemen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft, Kennenlernen der wichtigsten Verteilungen und deren Kenngrößen.		

<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ereignissysteme, • Sigma-Algebren, • Aufbau der Maß- und Integrationstheorie, • Zufallsvariablen, • Zufallsvektoren, • Wahrscheinlichkeitsverteilungen, • Numerische Charakteristika von Zufallsgrößen, • Konvergenzarten von Zufallsgrößen, • Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung
<p>Literatur:</p> <p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Einführung in die Stochastik (Stochastik I) (Vorlesung + Übung)</p>
<p>Modulteil: Einführung in die Stochastik (Stochastik I)</p> <p>Lehrformen: Vorlesung + Übung</p> <p>Dozenten: Prof. Dr. Gernot Müller</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>SWS: 6</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Fähigkeiten zur Übersetzung von stochastischen Problemstellungen in eine mathematische Sprache, Fähigkeiten zur Lösung von stochastischen Anwendungsproblemen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft, Kennenlernen der wichtigsten Verteilungen und deren Kenngrößen.</p>
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ereignissysteme, • Sigma-Algebren, • Aufbau der Maß- und Integrationstheorie, • Zufallsvariablen, • Zufallsvektoren, • Wahrscheinlichkeitsverteilungen, • Numerische Charakteristika von Zufallsgrößen, • Konvergenzarten von Zufallsgrößen, • Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung
<p>Literatur:</p> <p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
<p>Prüfung</p> <p>Einführung in die Stochastik (Stochastik I)</p> <p>Klausur</p>

Modul MTH-1168: Einführung in die Statistik <i>Probability II</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lothar Heinrich		
Lernziele/Kompetenzen: Beherrschung der grundlegenden Methoden des statistischen Schätzens und Testens, Erlernen aus Beobachtungen, Kenntnisse über eine unbekannte Verteilung zu erhalten, Erlernen statistische Tests auszuwählen, durchzuführen und zu interpretieren.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Analysis I Analysis II Lineare Algebra I Lineare Algebra II Einführung in die Stochastik (Stochastik I)		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile**Modulteil: Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)****Lehrformen:** Vorlesung + Übung**Dozenten:** Prof. Dr. Gernot Müller**Sprache:** Deutsch**SWS:** 6**Inhalte:**

Bedingte Erwartungen,
Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung,
Beschreibende Statistik,
Empirische Verteilungsfunktion,
Signifikanztests,
Parameterschätzungen,
Tests in normalverteilten Grundgesamtheiten

Prüfung**Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)**

Klausur / Prüfungsdauer: 180 Minuten

Modulteile**Modulteil: Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)****Sprache:** Deutsch**SWS:** 6**ECTS/LP:** 9.0

Inhalte:

Bedingte Erwartungen,
Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung,
Beschreibende Statistik,
Empirische Verteilungsfunktion,
Signifikanztests,
Parameterschätzungen,
Tests in normalverteilten Grundgesamtheiten

Modul MTH-1208: Grundlagen der nichtlinearen und diskreten Optimierung <i>Introduction to Nonlinear and Discrete Optimization</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Mirjam Dür		
Inhalte: In dieser Vorlesung wird zunächst die Theorie der nichtlinearen Optimierung behandelt. Anschließend wird eine Einführung in die diskrete Optimierung insbesondere in die Netzwerkoptimierung gegeben. Nichtlineare Optimierung: <ul style="list-style-type: none"> • Tangentialkegel, Linearisierender Kegel • Fritz-John und KKT Punkte • Sensitivitätsanalyse • Dualitätstheorie • Numerische Methoden Diskrete Optimierung: <ul style="list-style-type: none"> • Graphen, Wege, Kreise • Kürzeste Wege • Bäume • Flüsse 		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studenten sollen lernen, wie man mit realen und mathematischen Optimierungsfragestellungen umgeht, wenn allgemeinere Voraussetzungen, wie z.B. Nichtlinearität der Modellierung oder Ganzzahligkeit der Variablen vorliegen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Die Module MTH-1200 und MTH-1208 unterscheiden sich bei den ECTS/LP-Punkten, sind aber inhaltlich nahezu identisch. Daher dürfen Studierende nur eines dieser beiden Module einbringen.
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Grundlagen der nichtlinearen und diskreten Optimierung Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch Arbeitsaufwand: 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) SWS: 4 ECTS/LP: 8.0		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der nichtlinearen und kombinatorischen Optimierung (Optimierung II) (Vorlesung)

Hierbei handelt es sich um die Fortsetzung der Vorlesung Einführung in die Optimierung (Optimierung I) aus dem Sommersemester. Die Vorlesung Grundlagen der nichtlinearen und kombinatorischen Optimierung (Optimierung II) besteht aus zwei Teilen. • Einen Schwerpunkt bilden die Grundlagen der sog. Nichtlinearen Optimierung. Dabei geht es hauptsächlich um die Behandlung von Optimalitätskriterien für nichtnotwendigerweise lineare Optimierungsprobleme. Diese Betrachtung wird durch einen kurzen Überblick über algorithmische Methoden zur Lösung von nicht-restringierten und restringierten Optimierungsproblemen abgerundet. • Der zweite Schwerpunkt umfasst eine Einführung in die Algorithmische Graphentheorie, mit dem Ziel der Behandlung grundlegender Problemstellung wie das Auffinden kürzester Wege, minimal aufspannender Bäume, sowie wertmaximaler und kostenminimaler Güterflüsse.
... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

Grundlagen der nichtlinearen und diskreten Optimierung

Klausur / Prüfungsdauer: 180 Minuten

Modulteile

Modulteil: Grundlagen der nichtlinearen und diskreten Optimierung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Übungen vertiefen und ergänzen den Vorlesungsstoff; die Teilnahme wird unbedingt empfohlen.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der nichtlinearen und kombinatorischen Optimierung (Optimierung II) (Vorlesung)

Hierbei handelt es sich um die Fortsetzung der Vorlesung Einführung in die Optimierung (Optimierung I) aus dem Sommersemester. Die Vorlesung Grundlagen der nichtlinearen und kombinatorischen Optimierung (Optimierung II) besteht aus zwei Teilen. • Einen Schwerpunkt bilden die Grundlagen der sog. Nichtlinearen Optimierung. Dabei geht es hauptsächlich um die Behandlung von Optimalitätskriterien für nichtnotwendigerweise lineare Optimierungsprobleme. Diese Betrachtung wird durch einen kurzen Überblick über algorithmische Methoden zur Lösung von nicht-restringierten und restringierten Optimierungsproblemen abgerundet. • Der zweite Schwerpunkt umfasst eine Einführung in die Algorithmische Graphentheorie, mit dem Ziel der Behandlung grundlegender Problemstellung wie das Auffinden kürzester Wege, minimal aufspannender Bäume, sowie wertmaximaler und kostenminimaler Güterflüsse.
... (weiter siehe Digicampus)

Modul INF-0073: Datenbanksysteme <i>Database Systems</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung Datenbanksysteme I vermittelten fachlichen Grundlagen in die Praxis umzusetzen. Diese umfassen vor allem Datenorganisation, Datenmodelle, konzeptionelle Modellierung mit ER, das relationales Modell sowie deklarative Datendefinition und Anfragen mit SQL. Darüber hinaus haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis von Implementierungstechniken von Datenbanksystemen wie Datenspeicherung und Indexe, Anfragebearbeitung mit Optimierung und Transaktionsverwaltung und können deren Auswirkungen auf die Praxis einordnen.</p> <p>Sie verfügen über fachspezifische Kenntnisse grundlegende Problemstellungen im Bereich Datenbanken zu verstehen und durch Anwenden erlernter Fähigkeiten zu lösen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Datenbanksystemen; Abstraktionsfähigkeit; Analytische und strukturierte Problemlösungsstrategien; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programm und Modelle, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Zusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Datenbanksysteme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 4</p>		
<p>Inhalte: Die Vorlesung beinhaltet grundlegende Konzepte von Datenbanksystemen und deren Anwendungen. Konkrete Inhalte sind: DB-Architektur, Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell, Relationale Query-Sprachen, SQL, Algebraische Query-Optimierung, Implementierung der Relationenalgebra, Ablaufsteuerung paralleler Transaktionen, DB-Recovery und verteilte Transaktionen, Normalformtheorie.</p>		

Literatur:

- Kemper, A.; Eickler, A.: Datenbanksysteme, Oldenburg, 2011
(alle Auflagen für diese Vorlesung nutzbar)
- Elmasri, R.; Navathe, S.B.: Grundlagen von Datenbanksystemen (3. aktualisierte Auflage)
(auch auf Englisch)
- Saacke, Sattler, Heuer: Datenbanken – Konzepte und Sprachen
- Kießling, W.; Köstler, G.: Multimedia-Kurs Datenbanksysteme – auch Skript der Vorjahre
- Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems: The Complete Book. Pearson, 2nd revised Edition, 2013.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Datenbanksysteme I (Vorlesung)

Modulteil: Datenbanksysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Datenbanksysteme (Übung)

Prüfung

Datenbanksysteme (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0288: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens <i>Foundations of Signal Processing and Machine Learning</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der maschinellen Verarbeitung von Signalen im Allgemeinen und multimedialen Daten im Speziellen, sowohl mit klassischen Verfahren als auch mittels maschinellem Lernen. Sie sind in der Lage, bekannte Verfahren auf dem Gebiet der Verarbeitung von Singalen jeder Art als auch von Multimediadaten zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Probleme geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zur logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und multimedialen Datenverarbeitung.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: mathematische-formale Grundlagen; quantitative Aspekte der Informatik; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien; Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Kenntnisse praxisrelevanter Aufgabenstellungen</p>		
<p>Bemerkung: Dieses Modul wird erstmalig im WiSe 2020/2021 angeboten.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Mathematik für Informatiker I (MTH-6000) - empfohlen Modul Mathematik für Informatiker II (MTH-6010) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussklausur</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		

Inhalte:

1. Mathematische Grundlagen
(Komplexe Zahlen, Matrizen und Vektoren, mehrdimensionale Ableitungen, Geometrische Reihen)
2. Digitale Signalverarbeitung
(Lineare zeitinvariante Systeme und Fourier-Transformation)
3. Digitale Bildverarbeitung
(Kameramodelle, Farbräume, Bildoperationen, Segmentierung)
Maschinelles Lernen
(Begriffe, Lineare Regression und Polynominterpolation, Konzeptlernen, Neuronale Netze)

Literatur:

Zu 3.

- Oppenheim, A. V., Schafer, R. W., and Buck, J. R. Discrete-time signal processing. Prentice-Hall, 2nd edition. 1999
- Richard G. Lyons. Understanding Digital Signal Processing. Prentice Hall, 3rd edition. 2010

Zu 4.

- Bernd Jähne. Digital Image Processing. Springer Verlag
- David A. Forsyth and Jean Ponce. Computer Vision: A Modern Approach. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458

Zu 5.

- Tom Mitchell. Machine Learning. McGraw Hill, 1997

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens (Multimedia Grundlagen I) (Vorlesung)

Es gibt 6 Übungsgruppen. Die Verteilung zu diesen Gruppen erfolgt automatisch. Ihr müsst eure Prioritäten auswählen. Dies wird in dem hochgeladenem Video erklärt. Es gibt folgende Übungsgruppen: Ü01: Mo 14:00 Ü-SVML Ü02: Mo 15:45 Ü-SVML Ü03: Di 14:00 Ü-SVML Ü04: Do 8:15 Ü-SVML Ü05: Do 15:45 Ü-SVML Ü06: Fr 8:15 Ü-SVML

Modulteil: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens (Multimedia Grundlagen I) (Übung)

Es gibt 6 Übungsgruppen. Diese Gruppen werden automatisch verteilt. Die Anmeldung wird in dem hochgeladenem Video genauer erklärt. Für die Übungen muss man sich hier anmelden: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/9421b2672ee30e95fc1def11adc7668c>

Prüfung

Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul INF-0411: Data Engineering <i>Data Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des Data Engineering zu verstehen, anzuwenden und wiederzugeben.</p> <p>Darüber hinaus können die Studierenden weiterführende komplexe Problemstellungen auf dem Gebiet Data Engineering beschreiben und im Detail erläutern. Zudem erlangen die Studierenden die Fertigkeit praktische Problemstellungen im Zusammenhang zu analysieren und anschließend Lösungsstrategien zu entwickeln.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Data-Engineering-Systemen; Abstraktionsfähigkeit; Analytische und strukturierte Problemlösungsstrategien; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programm und Modelle, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Zusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester ab dem SoSe 2024	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Data Engineering (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		

Inhalte:

Die Vorlesung umfasst grundlegende Konzepte des Data Engineering und deren Anwendung, Konkrete Inhalte werden vom Dozenten / von der Dozentin bekanntgegeben.

Mögliche Inhalte umfassen:

Methoden zur

- Datenextraktion aus strukturierten und unstrukturierten Quellen
- Datenaufbereitung und Datenbereinigung
- Datenintegration aus verschiedenen Quellen
- Verbindung zu komplexen Analyseverfahren, insbesondere ML/KI-Systemen

Organisation der Datenverarbeitung

- Erstellung und Optimieren von Data Pipelines,
- Definition, Umsetzung und Wartung von Prozessen und
- Auswahl Tools zur Datenanalyse und -auswertung

Wissen und Management von Auswertumgebungen:

- Systemarchitekturen
- Skalierung
- Verlässlichkeit
- Nachvollziehbarkeit

Systeme:

- Warehousing, Data Lakes
- Big-Data-Infrastruktur: Spark, Hadoop, NoSQL, Datenstromsysteme,
- Microservices und Cloud-Technologien

Literatur:

Wird vom Dozenten / von der Dozentin bekannt gegeben.

Modulteil: Data Engineering (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Data Engineering

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0412: Praktikum Data Engineering <i>Practical Module Data Engineering</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden lernen die Methoden, Techniken und Systeme des Data Engineering kennen und erwerben grundlegendes Wissen zu den Prozessen und Strategien der Umsetzung datenintensiver analytischer Prozesse.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme verfügen sie über die notwendigen Kenntnisse, um die einzelnen Schritte in der Aufbereitung der Daten zu spezifizieren, umzusetzen, optimieren und evaluieren.</p> <p>Sie verstehen die grundlegenden Funktionsweisen der einzelnen Systeme in einer Data-Engineering-Pipeline und können diese Systeme erfolgreich einsetzen.</p> <p>Die Studierenden können verschiedene Problemstellungen des Data Engineering analysieren und im Rahmen von praxisnahen Aufgaben Lösungsansätze realisieren und bestehende Lösungsansätze auf andere Szenarien übertragen. Ferner können diese Ansätze in Hinblick auf Leistungsfähigkeit, Datenqualität, Entwicklungsaufwand, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit bewerten und verbessern.</p> <p>Sie sind in der Lage, in kleinen Teams größere Projektaufgaben zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und als Team zu präsentieren</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Umsetzen von Lösungskonzepten mittels Data Engineering; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Informatikproblemstellungen und zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien; Eigenständige Recherche in Lehrbüchern, Dokumentation und Fachliteratur, Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen, Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Fertigkeit der Teamarbeit; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung, Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen</p> <p>Modul Data Engineering (INF-0411) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: in der Regel mind. 1x pro Studienjahr ab dem WiSe 2024/2025</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Praktikum Data Engineering</p> <p>Lehrformen: Praktikum</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 4</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Anhand von praktischen Aufgaben werden Problemstellungen des Data Engineering, insbesondere der Datenaufbereitung, Datenintegration, skalierbaren und verlässlichen Datenverwaltung sowie Qualitätsbewertung behandelt.</p> <p>Die konkrete Aufgabenstellung für Studentenprojekte wird jedes Jahr neu entworfen.</p>		

Literatur:

Wird vom Dozenten / von der Dozentin bekannt gegeben.

Prüfung

Praktikum Data Engineering

praktische Prüfung

Modul MTH-4020: Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz <i>Mathematical Foundations of Artificial Intelligence</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Lernens • Zusammenfassung der relevanten Konzepte aus Linearer Algebra, Analysis und Stochastik mit Fokus auf Machine Learning • Zusammenhang zwischen Daten, Modellen und Lernverfahren • Modellbewertung, Entscheidungstheorie (Entscheidungsfunktion/ loss-function, prediction accuracy, Entropie, likelihood, etc) • Optimierung, Training (z.B. Gradient descent) • Over- und underfitting, Bias-Variance-Tradeoff, Quantifizierung der Unsicherheit • Neuronale Netze, Regularisierung 		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis der mathematischen Grundlagen künstlicher Intelligenz, insbesondere Statistical Learning sowie relevante Aspekte der Numerik und Funktionalanalysis; Fähigkeit zur Übersetzung angewandter Problemstellungen in eine mathematische Sprache		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std.		
Voraussetzungen: Analysis I und II Lineare Algebra I Stochastik I ist hilfreich		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz Lehrformen: Vorlesung, Übung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 4 ECTS/LP: 6.0		
Literatur: wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben		
Prüfung Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz Modulprüfung, Die genaue Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.		

Modul INF-0060: Grundlagen des Organic Computing <i>Basics of Organic Computing</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse des Forschungsgebietes Organic Computing basierend auf Konzepten naturanaloger Algorithmen und der Funktionsweise selbstorganisierender Systeme und können diese nach Abschluss des Moduls anwenden. Dazu lernen die Teilnehmer in der Vorlesung die Problemstellungen bei der Entwicklung komplexer selbstorganisierter Systeme zu formulieren, diese gegenüberzustellen und zu beurteilen. Durch die Teilnahme an der Übung können die Studierenden nach Abschluss des Moduls einfache Methoden implementieren und damit Experimente durchführen und damit die Funktionsweise der Verfahren quantifizieren. Die erworbenen Kenntnisse können als Grundlage für die weiterführende Mastervorlesung "Organic Computing II" genutzt und dort vertieft werden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Einordnen und Vergleichen von verschiedenen Methoden, Formulieren von Problemstellungen, Vergleichen und Beurteilen von Lösungsansätzen, Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Grundlagen des Organic Computing (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Die Vorlesung "Grundlagen des Organic Computing" vermittelt Ansätze zur Beherrschung von hoher Komplexität in technischen Systemen. Ausgehend von der Definition des Forschungsgebietes Organic Computing und seiner allgemeinen Zielsetzung werden insbesondere Konzepte und Mechanismen aus der Natur in technische Anwendungen und Algorithmen überführt.		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle wissenschaftliche Arbeiten • Müller-Schloer, Schmeck, Ungerer: Organic Computing - A Paradigm Shift for Complex Systems, Birkhäuser, 2011 • Würtz: Organic Computing (Understanding Complex Systems), Springer 2008 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Grundlagen des Organic Computing (Vorlesung)		

Organic Computing ist ein neues Paradigma des Systems Engineering technischer Systeme, die in der "echten" Welt realisiert werden. Aspekte wie Anpassungsfähigkeit an sich ständig ändernde Bedingungen der technischen Umgebung sowie die Implementierung sog. Self-X Eigenschaften gehören zu den Herausforderungen, welche Organic Computing fokussiert. In der Vorlesung werden eingangs grundlegende Aspekte der Selbstorganisation behandelt. Ein grundlegender Architekturansatz - die Observer/Controller Architektur - wird vermittelt und vergleichend mit parallel gewachsenen Forschungsinitiativen (z.B. Autonomic Computing) bewertet. Ein Entwurfsprozess um Organic Computing Systeme zu entwerfen ist außerdem Gegenstand der Vorlesung. Ausgehend von Basismethoden des Reinforcement Learnings wird zudem das generelle Konzept der Learning Classifier Systeme sowie ein spezielles, daraus entstandenes Lernsystem - das XCS - behandelt.
... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Grundlagen des Organic Computing (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Die Übung greift die vorgestellten Algorithmen und Ansätze auf und überführt diese in eine simulierte Umgebung. Die Studenten erlernen dabei vor allem wissenschaftliche Grundsätze bei der Entwicklung und Realisierung komplexer Algorithmen - die Evaluierung und der Vergleich gegenüber herkömmlichen Ansätzen steht im Vordergrund.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Grundlagen des Organic Computing (Übung)

Die zugehörige Übung zur Veranstaltung "Grundlagen des Organic Computing" greift die vorgestellten Algorithmen und Ansätze auf und überführt diese in eine simulierte Umgebung. Die Studenten erlernen dabei vor allem wissenschaftliche Grundsätze bei der Entwicklung und Realisierung komplexer Algorithmen – die Evaluierung und der Vergleich gegenüber herkömmlichen Ansätzen steht im Vordergrund.

Prüfung

Grundlagen des Organic Computing (mündliche Prüfung)

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

Modul INF-0289: Grundlagen der Human-Computer Interaction <i>Foundations of Human-Computer Interaction</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul beherrschen die Studierenden wesentliche Grundlagen und Techniken zum Entwurf, der Realisierung und der Evaluation von Systemen der multimodalen Mensch-Technik Interaktion. Diese werden u.a. an Beispielen und aktuellen Entwicklungen durchgespielt um im Rahmen dessen die speziellen Anforderungen der Mensch-Technik zu identifizieren und zu verstehen. Studierende erlangen die Kompetenz die Vor- und Nachteile von geeigneten Methoden und deren Auswahl und sicheren Anwendung für die Umsetzung von Entwurfsalternativen identifizieren, gegenüberstellen und einordnen. Sie sind außerdem in der Lage die Entwurfsalternativen im jeweiligen Anwendungszusammenhang zu bewerten und aufgrund dessen fachliche Lösungskonzepte in Programme umzusetzen. Im Rahmen der modulbegleitenden Übung erwerben Studierende Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken sowie durch die praktische Anwendung der Methoden ein Qualitätsbewusstsein und Akribie für die wissenschaftliche Arbeitsweise.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Mathematisch-formale Grundlagen; Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen ; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Informatikproblemstellungen; Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien; Quantitative Aspekte der Informatik; Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Methoden zur Entwicklung größerer Softwaresysteme, Konstruktion von Abstraktionen und Architekturen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Programmiererfahrung</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Grundlagen der Human-Computer Interaction (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		
<p>Inhalte: Interaktionsformen und -metaphern, Erkennung und Interpretation von Benutzereingaben, Generierung und Synchronisation von Systemausgaben, Multimodale Dialogsysteme, Benutzer- und Diskursmodellierung, Agentenbasierte Multimodale Interaktion, Evaluation von multimodalen Benutzerschnittstellen, Benutzungsschnittstellen der nächsten Generation (Perzeptive Interfaces, Emotionale Interfaces, Mensch-Roboter Interaktion etc.)</p>		

Literatur:

- Schenk, G. Rigoll: Mensch-Maschine-Kommunikation: Grundlagen von sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen
- Daniel Jurafsky, James H. Martin: Speech and Language Processing. Pearson Prentice Hall
- T. Mitchell: Machine Learning, McGraw Hill

Modulteil: Grundlagen der Human-Computer Interaction (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Grundlagen der Human-Computer Interaction

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0298: Multimedia Projekt <i>Multimedia Project</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer des Moduls lernen, die in den Vorlesungen Grundlagen Multimedia I und II sowie Informatik I bis III vermittelten Grundlagen in einem größeren Projekt auf dem Gebiet des Multimedia Computings (Bildverarbeitung und Videoverarbeitung) und des maschinellen Sehens (Objekterkennung, Personendetektion, Posenschätzung von Menschen) umzusetzen. Studierende analysieren und strukturieren die ihnen gestellten Problemstellungen, entwickeln Lösungsstrategien und setzen diese um. Ebenso soll die Fähigkeit erlernt werden, in kleinen Teams größere Projektaufgaben (Entwicklung von Softwaremodulen) zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: mathematisch-formale Methoden; programmatische Umsetzung fachlicher Lösungskonzepte; quantitative Aspekte der Informatik; fachübergreifende Kenntnisse; Bewertung von Entwurfsalternativen im jeweiligen Anwendungszusammenhang; Kompetenzen zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Kenntnisse praxisrelevanter Aufgabenstellungen; Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeiten und widerstreitenden Interessen; Qualitätsbewusstsein und Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 300 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Multimedia Projekt		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Die konkrete Aufgabenstellung aus dem weitenläufigen Gebiet des Multimedia werden jedes Jahr neu und aktuell entworfen.		
Literatur: Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
Multimedia Projekt (Praktikum) Bitte beachten Sie, dass angegebene Termine vorläufig ist und sich noch ändern können. Siehe https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/hcm/studies/lehrveranstaltungen/mupro/		
Multimedia Projekt (Praktikum)		

Modulteil: Multimedia-Projekt (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Prüfung

Vortrag mit Softwarepräsentation; Ausarbeitung mit Softwaredokumentation; Erklärung des Quellcodes (Code Review)

Projektarbeit

Modul MTH-1040: Analysis III		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
Lernziele/Kompetenzen: Die Student(inn)en haben sich ein solides Grundwissen der Analysis erarbeitet. Sie kennen das Lebesgue-Integration, grundlegende Eigenschaften von Mannigfaltigkeiten und die Integralsätze. Sie haben ihre Abstraktionsfähigkeit und ihre geometrische Anschauung für analytische Sachverhalte geschult.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Analysis III		
Lehrformen: Vorlesung, Übung		
Sprache: Deutsch		
Arbeitsaufwand: 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
SWS: 6		
ECTS/LP: 9.0		
Inhalte: Dieses Modul vertieft und setzt die Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher mit globalen Anwendungen auf Mannigfaltigkeiten fort: Maßtheorie Lebesgue-Integration Mannigfaltigkeiten Differentialformen und Integralsätze Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis		
Literatur: Forster, O.: Analysis III, Springer, 2012. Königsberger, K.: Analysis II. Springer-Verlag, 2009. H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie (de Gruyter, 1990) K. Jänich: Vektoranalysis (Springer, 2005)		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
Analysis III (Vorlesung)		
Prüfung		
Analysis III Portfolioprüfung, Klausur		

Modul MTH-1058: Einführung in die Algebra <i>Introduction to algebra</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studenten verstehen Fragen über prinzipielle Lösbarkeit von Polynomgleichungen und ihre Anwendungen und können diese beantworten. Die Studenten haben Kenntnisse der Geschichte und Entwicklung der Mathematik im Rahmen der Galoisschen Theorie erlangt.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Keine inhaltlichen Voraussetzungen abgesehen vom Abitur-Wissen.		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1. - 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile**Modulteil: Einführung in die Algebra****Lehrformen:** Vorlesung, Übung**Sprache:** Deutsch**Arbeitsaufwand:**

4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)

SWS: 6**ECTS/LP:** 8.0**Inhalte:**

Die Einführung in die Algebra beginnt mit einer leicht verständlichen Einführung in die Galoissche Theorie der Symmetrien der Lösungen einer Polynomgleichung. Anhand dieses konkreten Zuganges werden Begriffe aus der Gruppen-, Ring- und Körpertheorie motiviert und eingeführt. Am Ende werden Ausblicke auf den moderneren abstrakten Zugang und Verallgemeinerungen gegeben. Themen sind:

Zahlbereiche

Polynome

Symmetrien

Galoissche Theorie

Konstruktionen mit Zirkel und Lineal

Auflösbarkeit von Gleichungen

Es werden die Grundlagen für alle weiterführenden Module in Algebra, Zahlentheorie und Arithmetischer und Algebraischer Geometrie gelegt. Außerdem ist die Algebra eine sinnvolle Grundlage für Module in Komplexer Geometrie und Algebraischer Topologie.

Voraussetzungen: Keine inhaltlichen Voraussetzungen abgesehen vom Abitur-Wissen.

Literatur:

Serge Lang: Algebra. Springer-Verlag.

H. Edwards: Galois Theory. Springer-Verlag.

I. Stewart: Galois Theory. Chapman Hall/CRC.

Marc Nieper-Wißkirchen: Galoissche Theorie.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Einführung in die Algebra (Vorlesung + Übung)

Prüfung

Einführung in die Algebra

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten

Modul MTH-1080: Funktionentheorie <i>Complex Analysis</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. Peter Quast		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studenten sollen ein Verständnis für die grundlegenden Konzepte und Methoden der komplexen Analysis entwickeln. Sie sollen die Befähigung zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit im Bereich der Funktionentheorie lernen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 270 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Funktionentheorie Sprache: Deutsch Arbeitsaufwand: 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) SWS: 6 ECTS/LP: 9.0		

Inhalte:

Funktionentheorie ist der traditionelle Name für die Theorie der komplexwertigen analytischen oder holomorphen Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Diese Funktionen sind einerseits sehr gewöhnlich, in dem Sinne nämlich, daß man ihnen in vielen mathematischen Gebieten begegnet. Polynome sind zum Beispiel holomorph, ebenso Sinus und Kosinus, der Exponentialfunktionen, der Logarithmus usw., wenn sie als von einer komplexen Variablen abhängig aufgefaßt werden.

Andererseits haben die holomorphen Funktionen erstaunliche Eigenschaften und gehorchen merkwürdigen strikten Gesetzen, die sich nicht erraten lassen, wenn diese Funktionen nur so im reellen Gewande der Analysis daherkommen gesehen werden.

Holomorphe Funktionen

Der Cauchysche Integralsatz

Erste Folgerungen aus dem Cauchyschen Integralsatz

Isolierte Singularitäten

Analytische Fortsetzung

Die Umlaufzahlversion des Cauchyschen Integralsatzes

Der Residuenkalkül

Folgen holomorpher Funktionen

Satz von Mittag-Leffler und Weierstraßscher Produktsatz

Der Riemannsche Abbildungssatz

Ausblicke

Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Linearer Algebra. Kenntnisse der reellen Analysis in einer Variablen.

Kenntnisse der reellen Analysis in mehreren Variablen sind hilfreich.

Literatur:

Jähnich, K.: Funktionentheorie.

Prüfung

Funktionentheorie

Modulprüfung, schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolioprüfung

Modul MTH-1108: Funktionalanalysis <i>Functional Analysis</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
Lernziele/Kompetenzen: Die Student(inn)en haben sich die funktionalanalytischen Grundlagen für viele vertiefte Analysismodule erarbeitet. Sie sind in der Lage, in abstrakten Problemen allgemeine Strukturen zu erkennen und zu analysieren.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: *** LV-Gruppe neu*** Lehrformen: Vorlesung + Übung Sprache: Deutsch SWS: 6 ECTS/LP: 8.0		
Inhalte: Normierte Vektorräume und Banachräume Funktionale lineare Operatoren und Grundprinzipien der Funktionalanalysis Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra		
Prüfung Funktionalanalysis Portfolioprüfung		

Modul MTH-1118: Gewöhnliche Differentialgleichungen <i>Ordinary Differential Equations</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tatjana Stykel		
Inhalte: * Lösungsverfahren für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen * Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen * Stetige Abhängigkeit der Lösungen * Grundzüge der qualitativen Theorie, Stabilität * Randwertprobleme		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis der grundlegenden Fragestellungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen inkl. Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen sowie qualitative Analyse des Lösungsverhaltens; Beherrschung elementarer Lösungstechniken; Erwerb von Schlüsselqualifikationen: die Studierenden lernen Bewegungsvorgänge als Differentialgleichungen zu formulieren, passende Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Gewöhnliche Differentialgleichungen Sprache: Deutsch SWS: 6 ECTS/LP: 8.0		
Lernziele: Verständnis der grundlegenden Fragestellungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen inkl. Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen sowie qualitative Analyse des Lösungsverhaltens; Beherrschung elementarer Lösungstechniken; Erwerb von Schlüsselqualifikationen: die Studierenden lernen Bewegungsvorgänge als Differentialgleichungen zu formulieren, passende Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen.		
Inhalte: * Lösungsverfahren für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen * Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen * Stetige Abhängigkeit der Lösungen * Grundzüge der qualitativen Theorie, Stabilität * Randwertprobleme Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II		

Literatur:

B.Aulbach. Gewöhnliche Differentialgleichungen. Spektrum, 2004.
W. Walter. Gewöhnliche Differentialgleichungen. Springer, 2000.
H. Heuser. Gewöhnliche Differentialgleichungen. Vieweg+Teubner, 2009.

Modulteil: Gewöhnliche Differentialgleichungen

Sprache: Deutsch / Englisch

Arbeitsaufwand:

4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)
2 Std. Übung (Präsenzstudium)

SWS: 6

ECTS/LP: 9.0

Inhalte:

- * Lösungsverfahren für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen
- * Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen
- * Stetige Abhängigkeit der Lösungen
- * Grundzüge der qualitativen Theorie, Stabilität
- * Randwertprobleme

Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II

Literatur:

Aulbach: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Spektrum, 2004.
Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Springer, 2000.
Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen (Vieweg+Teubner, 2009)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Gewöhnliche Differentialgleichungen (Vorlesung)

Prüfung

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Modulprüfung, Portfolio

Modul MTH-1220: Topologie <i>Topology</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Hanke		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis der grundlegenden Konzepte und Methoden der Topologie und ihrer Wechselwirkung mit der Geometrie. Befähigung zum weiterführenden Studium geometrischer und topologischer Themen im Rahmen der Bachelor- und Masterausbildung.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 270 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: alle 2 oder 4 (So-)Semester	Empfohlenes Fachsemester: 3. - 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	

Modulteile**Modulteil: Topologie****Sprache:** Deutsch**Arbeitsaufwand:**

4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)

2 Std. Übung (Präsenzstudium)

SWS: 6**ECTS/LP:** 9.0**Inhalte:**

mögliche Inhalte:

- Grundlagen der mengentheoretischen Topologie
- topologische Invarianten (Fundamentalgruppe, Homologie, Homotopie)
- Simplicialkomplexe
- Mannigfaltigkeiten

Voraussetzungen:

Analysis I

Analysis II

Lineare Algebra I

Lineare Algebra II

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Einführung in die Topologie** (Vorlesung + Übung)**Prüfung****Topologie**

Modulprüfung

Modul MTH-1248: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen <i>Numerical analysis of ordinary differential equations</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Malte Peter		
Lernziele/Kompetenzen: Verständnis der grundlegenden numerischen Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen inkl. Kondition, Stabilität, Algorithmik und Konvergenzanalyse; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen in Kleingruppe, Problemstellungen präzise zu definieren, numerische Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen, dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Moduleile		
Modulteil: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		
Lehrformen: Vorlesung + Übung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 6		
Inhalte: Knappe Zusammenfassung der benötigten Resultate der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen Kondition von Anfangswertproblemen, Fehleranalyse Rekursionsgleichungen Einschrittverfahren Schrittweitensteuerung Extrapolationsmethoden Mehrschrittverfahren Steife Differentialgleichungen Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis, Eigenschaften linearer Abbildungen zwischen endlichdimensionalen Vektorräumen, Matrizenkalkül inkl. Spektraleigenschaften, Programmierkenntnisse, grundlegende Kenntnisse der Numerik		
Literatur: Deuffhard, P., Bornemann, F.: Numerische Mathematik II. Walter de Gruyter. Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik II. Springer. Hairer, E., Wanner, G.: Solving Ordinary Differential Equations. Springer		
Prüfung		
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen Modulprüfung, Portfolio		

Modul MTH-1302: Diskrete Finanzmathematik <i>Discrete Time Finance</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ralf Werner		
Lernziele/Kompetenzen: grundlegendes Verständnis der finanzmathematischen Sichtweise, Fähigkeit zur Bewertung von Finanzderivaten, Kenntnisse in Absicherungen von Risikopositionen		
Bemerkung: Dieses Modul ersetzt die Module MTH-1300 "Diskrete Finanzmathematik" und MTH-1301 "Ergänzungen zu Diskrete Finanzmathematik". Wer MTH-1300 oder MTH-1301 bereits bestanden hat, kann für dieses Modul nicht zugelassen werden: die Inhalte sind identisch.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Kenntnisse in linearer Algebra, Stochastik und linearer Optimierung		
Angebotshäufigkeit: alle 2-4 Semester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
Moduleil: Diskrete Finanzmathematik Lehrformen: Vorlesung + Übung Dozenten: Prof. Dr. Ralf Werner Sprache: Deutsch SWS: 6 ECTS/LP: 9.0
Inhalte: Einperiodenmodelle Mehrperiodenmodelle Arbitrage Vollständigkeit Cox-Ross-Rubinstein Modell Bewertung von Derivaten Hedging von Derivaten
Literatur: Kremer, J.: Einführung in die Finanzmathematik. Springer, 2006. Irle, A.: Finanzmathematik. Teubner, 1998. S.R. Pliska: Introduction to Mathematical Finance: Discrete Time Models, Blackwell Publishers Inc., 2000. Shreve, S.E.: Stochastic calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance, 2004. N.H. Bingham und R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation: Pricing and Hedging Financial Derivatives, Springer Finance, 2004.

Prüfung

Diskrete Finanzmathematik

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul MTH-2578: Medizinische Statistik <i>Medical Statistics</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich		
Inhalte: - Versuchsplanung/Datenerhebung - Deskriptive Statistik - Lineare und logistische Regression - ANOVA - nicht-parametrische Statistik - Überlebenszeitanalyse Der Fokus liegt dabei mehr auf der praktischen Anwendung der Programmiersprache R als auf den mathematischen Grundlagen.		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sollen: - in der Lage sein, elementare statistische Verfahren auf medizinische Fragestellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren - ein grundlegendes Verständnis von Datenerhebung und Versuchsplanung haben - Fallstricke und Einschränkungen statistischer Verfahren kennen Reading Course: Die Studierenden erarbeiten selbstständig vertiefende Themen und wenden diese in Datenanalysen an.		
Bemerkung: Es kann nur entweder Modul MTH-2570 oder MTH-2578 in einen Studiengang eingebracht werden, da sich die Inhalte überschneiden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: Stochastik I + II für Informatiker: Erfolgreich abgeschlossene Module "Mathematik für Informatiker 1 & 2" sowie Stochastik für Informatiker Modul Mathematik für Informatiker I (MTH-6000) - Pflicht Modul Mathematik für Informatiker II (MTH-6010) - Pflicht Modul Stochastik für Informatiker I (MTH-6040) - Pflicht		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung und erfolgreicher Abschluss des Reading Course. Es kann nur entweder Modul MTH-2570 oder MTH-2578 in einen Studiengang eingebracht werden, da sich die Inhalte überschneiden.
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Medizinische Statistik Lehrformen: Vorlesung + Übung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 6 ECTS/LP: 8.0		

Lernziele:

Anwendung der in der Vorlesung besprochenen Methoden an konkreten Problemstellungen mit Hilfe der Programmiersprache R. Darüber hinaus erarbeiten die Studierenden selbstständig vertiefende Themen und wenden diese in Datenanalysen an (Reading Course).

Inhalte:

Im Rahmen der Übung Medizinische Statistik wird die Anwendung der in der Vorlesung vorgestellten Verfahren an konkreten Problemstellungen mit der Programmiersprache R demonstriert und eingeübt.

Literatur:

wird in der jeweiligen Veranstaltung festgelegt

Prüfung

Medizinische Statistik

Modulprüfung, Die genaue Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul MTH-2580: Survival Analysis <i>Survival Analysis</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten von Überlebenszeitdaten: Zensierung/Trunkierung • Martingale, Zählprozesse, stochastische Integrale • Nelson-Aalen, Kaplan-Meier und Aalen-Johansen Schätzer • Konkurrierende Risiken und Mehrstadienmodelle • Cox Regression 		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an diesem Modul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem Gebiet der Survival Analysis. Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben und diskutieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden grundlegende mathematische Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken, um Ereigniszeitdaten zu analysieren.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Stochastik I + II		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Survival Analysis Lehrformen: Vorlesung + Übung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 6 ECTS/LP: 8.0		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Andersen, Borgan, Gill, Keiding: Statistical Models Based on Counting Processes, Springer 1993 • Aalen, Borgan, Gjessing: Survival and Event History Analysis, Springer 2008 • Beyersmann, Allignol, Schumacher: Competing Risks and Multistate Models with R, Springer 2012 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Survival Analysis (Vorlesung + Übung) Nach der Teilnahme an diesem Modul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem Gebiet der Survival Analysis. Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben und diskutieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden grundlegende mathematische Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken, um Ereigniszeitdaten zu analysieren.		
Prüfung Survival Analysis Modulprüfung, Die genauer Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.		

Modul MTH-4250: Mathematische Signalverarbeitung <i>Mathematical Signal Processing</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r:		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit:	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: Semester
	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: *** LV-Gruppe neu*** Sprache: Deutsch		
Prüfung *** Prf neu *** Modulprüfung		

Modul INF-0089: Seminar Multimediale Datenverarbeitung <i>Seminar Multimedia Computing & Computer Vision (BA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Multimedia Computings und maschinellen Sehens (z.B. Bildverarbeitung, Videoverarbeitung, maschinelles Sehen/Hören und Lernen, Bild-/Videosuche) selbstständig zu erarbeiten und bezogen auf ein spezielles Thema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Erlernen von Präsentationstechniken, Literaturrecherche; Arbeit mit englischer Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Multimediale Datenverarbeitung Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2</p>		
<p>Inhalte: Das konkrete Thema des Seminars aus dem weitläufigen Gebiet des Multimedia und maschinellen Sehens wird jedes Jahr neu festgelegt und an aktuelle Themen angepasst.</p>		
<p>Literatur: aktuelle Forschungsliteratur</p>		
Prüfung		
<p>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung Seminar</p>		

Modul INF-0226: Seminar Datenbanksysteme für Bachelor <i>Seminar Database Systems Bachelor</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Datenbanksysteme selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
<p>Moduleil: Seminar Datenbanksysteme für Bachelor Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) SWS: 2</p>		
Inhalte: Aktuelle Forschungsbeiträge aus den Bereich "Datenbanken und Informationssysteme".		
Literatur: Aktuelle Forschungsbeiträge		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Seminar Datenbanksysteme für Bachelor (Seminar)		

Prüfung

Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Seminar

Modul INF-0421: Seminar Organic Computing (Bachelor) <i>Seminar Organic Computing (Bachelor)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Organic Computing selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Organic Computing (Bachelor)</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p> <p>ECTS/LP: 4.0</p>		
Inhalte: Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Trends angepasst.		
Literatur: Literatur in Abhängigkeit von den aktuellen Themen: wiss. Paper oder Bücher		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Seminar Organic Computing (Bachelor) (Seminar)

Es handelt sich um eine Bachelor-Veranstaltung. Es werden endlich viele Themen vergeben. Die Zuordnung eines Themas erfolgt unter Berücksichtigung von Präferenzen.

Prüfung

Seminar Organic Computing (Bachelor)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul MTH-4130: Mathematisches Seminar <i>Mathematical Seminar</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r:		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile**Modulteil: Mathematisches Seminar**

Sprache: Deutsch

SWS: 2

ECTS/LP: 4.0

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Ausgewählte Kapitel der Topologie (Seminar)****Mathematisches Seminar (Seminar)**

Die Veranstaltung wird von Prof. Dr. Mönch (Lehrstuhlvertretung) gehalten, und findet als Blockseminar nach Weihnachten statt. Alle Informationen sind als pdf unter Dateien zu finden. Anmeldung bitte UNBEDINGT per Email an cmoench@uni-mainz.de.

Seminar zur Kommutative Algebra (Seminar)**Seminar zu Geschichte der Mathematik (Seminar)****Seminar zu endlichen Körpern und dem quadratischen Reziprozitätsgesetz (Seminar)****Seminar zur Dynamik (Seminar)**

We will be reading the book "Geometry and Billiards" by Serge Tabachnikov. Our goal is to understand the dynamical properties of billiard systems, as well as the associated geometric and physical problems. The seminar will be in the form of a presentation, and each week one person should present the contents of his/her assigned part of the book.

Seminar zur Kombinatorik (Seminar)

Es werden ausgewählte Themenbereiche aus der Kombinatorik behandelt. Grundlage sind einzelne Kapitel von ausgewählten (vorwiegend englischsprachigen) Lehrbüchern sowie Artikel aus Fachzeitschriften.

Seminar zur Numerik (Seminar)**Seminar zur Optimierung und Spieltheorie (Seminar)****Seminar zur Optimierung: Kombinatorische Probleme in der Netzwerkanalyse (Seminar)****Seminar zur Stochastik (Bachelor) (Seminar)**

Im Seminar stellt jede/r Studierende einen englischsprachigen Fachartikel aus einem Gebiet der (bio-)statistischen Methodik vor. Themen beinhalten z.B. Ereigniszeitanalyse, kausale Inferenz, rekurrente Ereignisse und longitudinale Daten. Dabei sollen Sie insbesondere: - einen Eindruck von Anwendungen moderner statistischer Methoden in den Lebenswissenschaften erhalten, - sich beispielhaft mittels der Lektüre eine solche statistische Methodik aneignen, - und lernen, englischsprachige Fachartikel zu lesen.

Seminar zur Stochastik (Bachelor) (Seminar)

Verschiedene Themen aus dem Bereich der Klima-Modellierung; zugehörige mathematische Modelle und Methoden, z. B. aus der Statistik und der Linearen Algebra.

Prüfung

Mathematisches Seminar

Modulprüfung

Modul INF-0064: Forschungsmodul Organic Computing <i>Research Module Organic Computing</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet "Organic Computing" zu verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 165 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Forschungsmodul Organic Computing		
Lehrformen: Praktikum		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 1		
Inhalte: Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen.		
<p>Literatur: In Abhängigkeit vom zu bearbeitenden Thema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paper • Buch • Handbuch 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
Oberseminar Organic Computing Weiterführende Themen aus dem Bereich Organic Computing		
Prüfung		
Vortrag und schriftliche Ausarbeitung Praktikum		

Modul INF-0075: Forschungsmodul Datenbanken und Informationssysteme <i>Research Module Databases and Information Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet der Datenbanken und Informationssysteme verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 15 Std. Seminar (Präsenzstudium) 165 Std. Praktikum (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Datenbanksysteme (INF-0073) - empfohlen</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Forschungsmodul Datenbanken und Informationssysteme Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 1</p>		
<p>Inhalte: Aktuelle Forschungsthemen aus dem Gebiet der Datenbanksysteme und Big Data</p>		
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Forschungsbeiträge zum Thema "Big Data" • Handbücher 		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Oberseminar Datenbanken und Informationssysteme Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/dbis/ Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!</p>		

Prüfung

Softwareabnahme, Vortrag, Abschlußbericht

Praktikum

Modul INF-0090: Forschungsmodul Multimedia Computing & Computer Vision <i>Research Module Multimedia Computing & Computer Vision (BA)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet des Multimedia (Bild-, Video- und Tonverarbeitung mit maschinellem Lernen) zu verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 15 Std. Seminar (Präsenzstudium) 165 Std. Praktikum (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Forschungsmodul Multimedia Computing & Computer Vision		
Lehrformen: Praktikum		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: nach Bedarf		
SWS: 1		
Inhalte: Die konkrete Aufgabenstellung aus dem weitenläufigen Gebiet des Multimedia und maschinellen Sehens (Bild-, Video- und Tonverarbeitung, Objekterkennung, Suche von Bild-, Video- und Tonmaterial) wird jedes Jahr aktuell für jeden Studenten einzeln neu entworfen.		
Literatur: wissenschaftliche Papiere, Handbücher		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Oberseminar Multimedia Computing		
Prüfung Vortrag und schriftliche Ausarbeitung Praktikum		

Modul MTH-4140: Mathematisches Forschungsmodul <i>Mathematical Research Module</i>		6 ECTS/LP
Version 1 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r:		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit:	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: Semester
	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Mathematisches Forschungsmodul Sprache: Deutsch ECTS/LP: 6.0		
Prüfung Mathematisches Forschungsmodul Modulprüfung		

Modul INF-0013: Bachelorarbeit <i>Bachelor's Thesis</i>		12 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Professorinnen und Professoren, die Module für diesen Studiengang anbieten		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind mit der wissenschaftlichen Methodik sowie Techniken der Literaturrecherche vertraut, sind in der Lage, unter Anleitung praktische oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen. Sie besitzen die Kompetenz, ein Problem der Data Science innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich und mündlich verständlich und überzeugend darzustellen.</p> <p>Außerdem verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und können in Forschungs- oder Anwendungsprojekten auf diesem Gebiet aktiv mitarbeiten. Dazu haben sie die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und die Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien. Sie kennen Vor- und Nachteile von Lösungsalternativen, können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten und geeignete Lösungsalternativen sicher auswählen. Sie verstehen weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und können dieses Wissen in Forschungs- oder Anwendungsprojekten einbringen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, ihr Wissen auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und verwandte Gebiete selbstständig zu erweitern. Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende Strategien, Methoden und klare Vorstellungen entwickeln über ihre Ziele und Prioritäten, sie bewerten ihren persönlichen Arbeitsstil und schaffen eine effiziente Nutzung ihrer Ressourcen. Sie wenden Hilfsmittel und Techniken der Selbstorganisation an, die ihrem persönlichen Arbeitsstil entsprechen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Durchhaltevermögen, schriftliche und mündliche Darstellung eigener (praktischer oder theoretischer) Ergebnisse, Fertigkeit der effizienten Ressourcennutzung, Einschätzung der Relevanz eigener Ergebnisse, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Fähigkeit zur Selbstreflexion und eines reflektierten Arbeitsstils, Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von eigenen und fremden (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und deren Dokumentation, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 360 Std. 360 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Empfohlene Veranstaltungen werden vom jeweiligen Betreuer bekanntgegeben. Es wird empfohlen, vorher ein Seminar abgeleistet zu haben.</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Semester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: 6.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 0</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Bachelorarbeit Sprache: Deutsch</p>		
<p>Inhalte: Entsprechend dem gewählten Thema</p>		

Literatur:

Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Absprache mit dem Betreuer.

Prüfung

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit