

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-202-2410	Wahlpflicht

Modultitel	Modellierung biologischer und molekularer Systeme Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Modelling Biological and Molecular Systems In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur Genetische Statistik und biomathematische Modellierung (IMISE)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Modellierung biologischer und molekularer Systeme" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 160 h • Praktikum "Modellierung biologischer und molekularer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Modellierung biologischer und molekularer Systeme" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Bioinformatik • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Medizininformatik im Wahlpflichtbereich A
Ziele	Studium verschiedener grundlegender und fortgeschrittener Modellierungstechniken (Vorlesung). Erwerb der Fähigkeit zur Beschreibung biologischer Prozesse mittels mathematischer Modelle, deren Umsetzung in Computeralgorithmen und Simulation.
Inhalt	<p>Vorlesung: Vermittlung der Grundlagen der mathematischen Behandlung dynamischer Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare und nichtlineare Differenzgleichungssysteme - Lineare und nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungssysteme - Stochastische dynamische Modelle - Langzeitverhalten - Anpassungsprobleme - Simulationsmethoden <p>Vermittlung wesentlicher Modellierungstechniken anhand von Anwendungsbeispielen aus den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Populationsdynamik - Zellwachstum und –differenzierung - Pharmakokinetik und –dynamik - Genregulation - Enzymkinetik - Ökologische Modelle (Räuber-Beute-Systeme) <p>Seminar und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung auf aktuelle Forschungsfragen - Umsetzung eines Modells als praktische Übung am Computer: Erweiterung,

Implementation und Analyse eines mathematischen Modells zu einem vorgegebenen biologischen System. Darstellung der Ergebnisse und Diskussion im Rahmen einer schriftlichen Arbeit

Teilnahmevoraussetzungen

Analysis Grundlagen, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Differentialgleichungen von Vorteil

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Referat (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Vorlesung "Modellierung biologischer und molekularer Systeme" (4SWS)
Hausarbeit (4 Wochen), mit Wichtung: 2	Praktikum "Modellierung biologischer und molekularer Systeme" (2SWS)
	Seminar "Modellierung biologischer und molekularer Systeme" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-202-2412	Wahlpflicht

Modultitel	Computerassistierte Chirurgie Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Computer-Assisted Surgery In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Computerassistierte Chirurgie, Ergänzungsprofessur (2) (ICCAS)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Computerassistierte Chirurgie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h • Praktikum "Praktikum zur Computerassistierten Chirurgie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Medizininformatik im Wahlpflichtbereich A
Ziele	Grundbegriffen und Methoden der Computerassistierten Chirurgie: technische und strukturelle Grundlagen diskutiert, Verfahren und Methoden der Simulation, Planung und intraoperativer Umsetzung im medizinischen Umfeld, konkreter Systeme Vermittlung eines grundlegenden methodischen Verständnisses Chirurgie-unterstützender Systeme, Entwicklung der Fähigkeit eigene Systeme zu konzipieren
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Bilddatenakquisition - Bildaufbereitung und Segmentierung - Registrierung - Grafische und funktionelle Modellierung - Workflowmodellierung und -visualisierung in der Chirurgie - Anwendung in konkreten Systemen. - Gerätetechnik (intraoperative) Bildgebung - Chirurgische Navigationssysteme - Chirurgische Assistenz-Robotersysteme - Telemanipulatoren - Mechatronik in der Chirurgie - Augmented Reality - Chirurgische Gerätetechnik - Evaluation und klinische Überprüfung von chirurgischen Systemen - Medizinproduktegesetz - Ausgewählte Kapitel aus chirurgischen Anwendungsfächern. <p>Computerassistierten Chirurgie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Segmentierung und Arbeit mit radiologischen Bilddaten - Anwendung von Informatiktechniken in der Planungsunterstützung - Chirurgische Navigationstechniken - Mechatronik

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Computerassistierte Chirurgie" (4SWS)
	Praktikum "Praktikum zur Computerassistierten Chirurgie" (4SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-202-2413	Wahlpflicht

Modultitel	Statistische Aspekte der Analyse molekularbiologischer und genetischer Daten Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Statistical Aspects of the Analysis of Molecular Biological and Genetic Data In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur Genetische Statistik und biomathematische Modellierung (IMISE)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Genetische Statistik und molekulare Datenanalyse" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h • Seminar "Aktuelle Probleme der genetischen Statistik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h • Übung "Praktische Analyse hochdimensionaler Daten" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im Master Bioinformatik • Vertiefungsmodul im Master Informatik • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Medizininformatik im Wahlpflichtbereich A
Ziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Teilnehmenden grundlegende Konzepte und Prinzipien der Genetischen Statistik richtig anwenden. Sie verstehen Probleme molekularer Studienplanung, -durchführung, Datenanalyse und Interpretation. Die Teilnehmenden kennen wichtige Software- und Datenbankressourcen zur Analyse und Interpretation genetischer Daten und können diese anwenden.</p> <p>Die Teilnehmenden haben sich darüber hinaus mit aktuellen Problemen im Bereich der Analyse molekularer Daten selbstständig auseinandergesetzt.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Biologische Grundlagen - Statistische Konzepte in der Genetik - Populationsgenetik - Genetische Studiendesigns + Planung - SNP (single nucleotide polymorphism)-Array Technologie, Prozessierung, Qualitätsanalyse, Analyse von Variationen der Kopienzahl (Copy-number variations) - Genomweite Assoziationsstudien (GWAS) und weitergehende Analysen (z.B. X-Chromosom, Seltene Varianten, Scoring-Methoden, Imputation, Berücksichtigung von Populationsstrukturen, Metaanalysen, Interaktionsanalyse) - Genomische Annotation - Analysetools - Online-Ressourcen - Genexpressionsarray Technologie, Prozessierung, Qualitätsanalyse - Genexpressionsassoziationsanalysen, Genset-Anreicherung - Metabolische Daten (Prozessierung, Analysen) - Quantitative Merkmalsanalysen (QTLs) mit Schwerpunkt auf Expressions- und

Metabolom-QTLs
- Integrative Analysen, Modelle

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme am Modul "Grundlagen der Biometrie" (09-202-4106) oder vergleichbare Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Genetische Statistik und molekulare Datenanalyse" (4SWS)
Referat (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Aktuelle Probleme der genetischen Statistik" (1SWS)
	Übung "Praktische Analyse hochdimensionaler Daten" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-202-2415	Wahlpflicht

Modultitel	Entwicklung von Medizinprodukten Kernmodul
Modultitel (englisch)	Design and Development of Medical Products Key Module
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Innovation Center Computer Assisted Surgery (ICCAS), Prof. Dr. Thomas Neumuth
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Entwicklung von Medizinprodukten" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Seminar "Angewandte Entwicklung von Medizinprodukten" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Kernmodul der Angewandten Informatik im M.Sc. Informatik, Medizininformatik
Ziele	<p>Ziel: Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul kennen die Studierenden die grundlegenden regulatorischen und fachlichen Voraussetzungen für die Entwicklung und das Inverkehrbringen von Medizinprodukten und Medizinsoftware in Deutschland und Europa.</p> <p>Fach- und methodische Kompetenz: Studierende können europäische rechtliche Bestimmungen benennen und deren Auswirkungen für den Standort Deutschland konkretisieren. Sie können einzelne Entwicklungs- und Zertifizierungsschritte des Produktlebenszyklus beschreiben und Medizinprodukte entsprechend dem MPG zuordnen. Grundlegende Methoden des produktbezogenen Risikomanagement können erläutert und am Beispiel von Medizingerätesoftware vorgestellt werden.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung: Das Modul liefert wichtige Impulse für spätere Arbeitsbereiche, wie z.B. Planung von Entwicklungsschritten, Risikomanagement, Qualitätsmanagement und Konformitätsprüfung.</p>
Inhalt	<p>Vorlesungsteil: Definition Medizinprodukt, MDD, Europäische Richtlinien, Harmonisierung, Klassifizierung von MP, Benannte Stellen, Produktlebenszyklus, Zweckbestimmung, Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung, Qualitätsmanagement (13485), Risikomanagement (14971), FTA, FMEA, Entwicklungsprozesse, MP-Softwareentwicklung, Gebrauchstauglichkeit</p> <p>Seminarteil: - Praktische Erfahrungen eines Entwicklungsprozesses im Bereich Medizintechnischer Systeme, - Organisation im Team, - Risikobewertung von Medizinprodukten</p>

Teilnahmevoraussetzungen keine
 Eine zeitgleiche Belegung des Vertiefungsmoduls "Computerassistierte Chirurgie" (09-202-2412) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
 Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Präsentation (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (8 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Entwicklung von Medizinprodukten" (2SWS)
	Seminar "Angewandte Entwicklung von Medizinprodukten" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-201-2502	Wahlpflicht

Modultitel **Praktikum der IT-Sicherheit**

Kernmodul

Modultitel (englisch) IT-Security Lab

Key Module

Empfohlen für: 1./2./3. Semester

Verantwortlich Professur für Data Privacy and Security

Dauer 1 Semester

Modulturnus unregelmäßig

Lehrformen • Praktikum "IT-Sicherheit" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Data Science
• Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Angriffe auf IT-Systeme aktiv zu verstehen, Gegenmaßnahmen zu erarbeiten und durchzusetzen.

Die Studierenden sind anschließend imstande, Sicherheitslücken selbstständig zu identifizieren, Angriffe zu implementieren und Sicherheitstechniken zu entwickeln.

Sie lernen arbeitsteilig und effizient im Team zu arbeiten, Probleme zu identifizieren und zielgerichtet zu lösen.

Inhalt Das Praktikum ist zweigeteilt. Im ersten Teil werden die Studierenden schrittweise an grundlegende Techniken und Werkzeuge herangeführt, mit einem direkten Anschluss an die im Modul „Grundlagen der IT-Sicherheit“ vermittelten Konzepte. Dabei kommen insbesondere Analysewerkzeuge für Programme und Netzwerkverkehr zum Einsatz, sowie typische Werkzeuge für Penetrationstests. Im zweiten Teil werden die Werkzeuge und Techniken auf konkrete Sicherheitsobjekte angewendet. Dies beinhaltet auch das Programmieren von automatisierten Abläufen mit dem Ziel, Teilnetze nach Schwachstellen zu durchsuchen oder umfangreiche Netzwerk-Mitschnitte mit Verfahren aus dem Machine Learning zu analysieren. Die Studierenden organisieren sich dabei selbstständig in Teams, und erarbeiten konkrete Zielstellungen, Analyse- und Ausführungspläne. Die Studierenden dokumentieren dabei ihr Vorgehen und präsentieren ihre Zwischenstände und Ergebnisse.

Das Praktikum richtet sich an Studierende, die entweder bereits Kenntnisse der IT-Sicherheit mitbringen oder dies im Rahmen der Vorlesung „Grundlagen der IT-Sicherheit“ parallel erwerben möchten.

Inhaltlich setzt das Praktikum detaillierte Kenntnisse und persönliches Interesse im Bereich Programmierung, Netzwerkprotokolle und Rechnernetze voraus, da

beispielsweise Netzwerksniffer ohne diese Kenntnisse nicht sinnvoll eingesetzt werden können. Ein paralleler Erwerb dieser Kenntnisse ist didaktisch nicht sinnvoll.

Ein Gespräch mit der Abteilung wird im Vorfeld zur Anmeldung empfohlen.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung (Präsentation (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen)), mit Wichtung: 1	
	Praktikum "IT-Sicherheit" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-201-2503	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen der IT-Sicherheit Kernmodul
Modultitel (englisch)	Introduction to IT-Security Key Module
Empfohlen für:	1./2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Data Privacy and Security
Dauer	1 Semester
Modulturnus	unregelmäßig
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Grundlagen der IT-Sicherheit" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Grundlagen der IT-Sicherheit" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science • Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe zu definieren, deren Spezifika zu benennen und zwischen ihnen zu unterscheiden - ausgewählte Bedrohungen der Computersicherheit zu erläutern und auf deren Gegenmaßnahmen einzugehen - Probleme der Netzwerksicherheit und dem Internet zu benennen - verbreitete Bewertungskriterien sicherer Software und System zu erläutern - ausgewählte Sicherheitsmodelle zu benennen und deren Eignung zu beurteilen - algorithmische Lösungsansätze zu erläutern und anzuwenden - im Rahmen des Security Engineering verschiedene Analysen zu erarbeiten
Inhalt	<p>Vorlesung "Grundlagen der IT-Sicherheit"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herangehensweisen, Modell, Konzepte und Verfahren der IT-Sicherheit - Bedrohungen und Angriffstechniken, z.B. Computerviren oder Pufferüberläufe - soziotechnische Bedrohungen wie Spam und Phishing - Gegenmaßnahmen wie Malwarescanner und Sandboxing - Internet- und Netzwerksicherheit - Herangehensweisen beim Security Engineering, z.B. BSI-Sicherheitsprozess - Sicherheitsmodelle, Standards und Zertifizierungen - Bewertungskriterien sicherer Software und Computersysteme <p>Übung "Grundlagen der IT-Sicherheit"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Absicherung von Computersystemen - Kryptographie und deren Anwendungen - Security Engineering
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Grundlagen der IT-Sicherheit" (2SWS)
	Übung "Grundlagen der IT-Sicherheit" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2106	Wahlpflicht

Modultitel	Automatentheorie
	Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Automata Theory
	In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Automaten und Sprachen
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Automatentheorie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Übung "Automatentheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 135 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik.
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Automatentheorie" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - weiterführende Begriffe und Konzepte aus der Automatentheorie präzise zu spezifizieren, - mathematische Aussagen über Automaten und ihre alternativen Beschreibungen mittels Algebra oder Logik zu überprüfen und nachzuweisen oder zu widerlegen und - formale Beweisverfahren für quantitative Automatenmodelle und ihr Verhalten anzuwenden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Endliche Automaten - Sätze von Kleene und Myhill-Nerode - algebraische Automatentheorie - logische Spezifikation des Verhaltens von Automaten (Büchi) - quantitative Automatenmodelle und ihr Verhalten (Schützenberger). <p>- Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch</p> <p>Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Logik" (10-201-2108-1) oder gleichwertige Kenntnisse
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: Erwerb eines studienbegleitenden Übungsscheines (6 Übungsblätter mit Hausaufgaben von denen 50 % korrekt gelöst werden müssen). Bearbeitungszeit je Übungsblatt 1 Woche*

Vorlesung "Automatentheorie" (4SWS)

Übung "Automatentheorie" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2112	Wahlpflicht

Modultitel	Komplexitätstheorie
	Kernmodul
Modultitel (englisch)	Complexity Theory
	Key Module
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	alternierend alle 2 Jahre im Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Komplexitätstheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Komplexitätstheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul der Theoretischen Informatik im M.Sc. Informatik • Lehramt Staatsexamen Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Komplexitätstheorie" sind die Studierenden in der Lage grundlegende Begriffe und Methoden der Komplexitätstheorie zu benennen und zu beschreiben. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage diese Methoden auf konkrete algorithmische Probleme anzuwenden. Mit Hilfe der vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten können sie sich selbstständig in aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich der Komplexitätstheorie einarbeiten.
Inhalt	<p>Vorlesung und Übung "Komplexitätstheorie"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wichtige Zeit- und Platzkomplexitätsklassen - Hierarchiesätze und Reduktionen - Komplementabschluss nichtdeterministischer Platzklassen - Vollständige Probleme für P, NP, PSPACE - Grundlagen Schaltkreiskomplexität
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Berechenbarkeit" (10-201-2009) oder gleichwertige Kenntnisse und mathematische Grundkenntnisse
Literaturangabe	<p>Papadimitriou: Computational Complexity. Addison-Wesley 1995 Homer & Selman: Computability and Complexity Theory. Springer 2011 Wegener: Komplexitätstheorie. Springer 2003</p>
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Komplexitätstheorie" (2SWS)
	Übung "Komplexitätstheorie" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2115	Wahlpflicht

Modultitel	Automatentheorie - kleines Modul Seminar modul
Modultitel (englisch)	Automata Theory (Small Module) Seminar Module
Empfohlen für:	1./2./3 Semester
Verantwortlich	Professur für Automaten und Sprachen
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Seminar "Automatentheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Seminar modul im M.Sc. Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Automatentheorie" sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - in neuen wissenschaftlichen Texten zur Automatentheorie Beweis lücken zu erkennen, - Beweis lücken in wissenschaftlichen Texten zur Automatentheorie selbständig zu füllen und - den Inhalt für einen Vortrag über einen wissenschaftlichen Text zur Automatentheorie auszuwählen und darzustellen. Studierende erlernen zudem das Stellen inhaltlicher Fragen zu wissenschaftlichen Vorträgen und Teilnahme an wissenschaftlichen Diskussionen
Inhalt	Selbständige Bearbeitung einer aktuellen Forschungsarbeit zur Theoretischen Informatik und Vortrag darüber. Die konkreten Inhalte werden zu Semesterbeginn nach Rücksprache mit den Teilnehmern festgelegt. <ul style="list-style-type: none"> - Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (60 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen) 60 Min., mit Wichtung: 1	
	Seminar "Automatentheorie" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2126	Wahlpflicht

Modultitel	Eingebettete Systeme Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Embedded Systems In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	unregelmäßig
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Eingebettete Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung "Technische Informatik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Eingebettete Systeme" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Vertiefungsmodul in Technischer Informatik im M.Sc. Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Eingebettete Systeme" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe der Eingebetteten Systeme zu definieren, - ausgewählte Verfahren und Algorithmen zu beschreiben und zu analysieren und - algorithmische Lösungsansätze zu erklären und diese selbstständig auf Problemstellungen anzuwenden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung - VHDL - Mikroprozessoren und DSP - Entwurfsmethodiken - Problematik Hardware/Software-CoDesign - Echtzeitrealisierung in eingebetteten Systemen - Architektur-Synthese (High-Level-Synthese)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Referat (30 Min.) im Praktikum</i>	
	Vorlesung "Eingebettete Systeme" (2SWS)
	Vorlesung "Technische Informatik" (1SWS)
	Praktikum "Eingebettete Systeme" (3SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2127	Wahlpflicht

Modultitel	Mobile Peer-to-Peer Systeme Kernmodul
Modultitel (englisch)	Mobile Peer-to-Peer Systems Key Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h • Übung "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul der Angewandten Informatik im M.Sc. Informatik • Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Mobile Peer-to-Peer Systeme" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Herausforderungen, Technologien und Verfahren mobiler P2P-Systeme mittels Kommunikation von Gerät-zu-Gerät zu erarbeiten, so dass Fragestellungen und Rechenaufgaben zu diesen Herausforderungen, Technologien und Verfahren schriftlich bearbeitet bzw. gelöst werden können - im Selbststudium das Verständnis für Technologien und Verfahren mobiler P2P-Systeme erarbeiten, so dass Fragen zu diesen Technologien und Verfahren anschaulich mündlich erläutert werden können. <p>und</p> <ul style="list-style-type: none"> - in kleinen Gruppen Fragestellungen zu bearbeiten und zu diskutieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Protokolle und Peer-to-Peer Techniken zur mobilen und drahtlosen Datenweiterleitung von Smartphone zu Smartphone bzw. von Fahrzeug zu Fahrzeug - Wi-Fi Direct und die Entwicklung einer Ad-hoc-Vernetzung von Android Smartphones - Grundlagen und Anwendungsszenarien von 5G-Netzen - Aufbau und Evaluierung mobiler, sozialer Netze mit opportunistischer Kommunikation - Verteilte Empfehlungssysteme PLIERS und UPPS
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme an den Modulen "Rechnernetze" (10-201-2107), "Internetanwendungen" (10-201-2106), "Rechnernetze und Internetanwendungen" (10-201-2102) oder gleichwertige Kenntnisse
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Klausur (15 Minuten)</i>	
	Vorlesung "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (2SWS)
	Übung "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2131	Wahlpflicht

Modultitel	Einführung in Soziale Netzwerke Kernmodul
Modultitel (englisch)	Introduction to Social Networks Key Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Soziale Netzwerke" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h • Übung "Soziale Netzwerke" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science • M.Sc. Digital Humanities • Kernmodul der Angewandten Informatik im M.Sc. Informatik • Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik • M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul Soziale Netzwerke sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die mathematische Zusammenhänge und Verfahren sozialer Netzwerke sowie deren technischen Herausforderungen umfassend und anschaulich mündlich zu erläutern. - das Verständnis für mathematische Zusammenhänge und Verfahren sozialer Netzwerke zu erarbeiten, so dass Fragestellungen und Rechenaufgaben zu diesen mathematischen Zusammenhängen und Verfahren schriftlich bearbeitet bzw. gelöst werden können und - in kleinen Gruppen Fragestellungen zu bearbeiten und zu diskutieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Sozialer Netzwerke - Cold Start Problem und Viralität - Inhalts- und Strukturbasiert Empfehlungsverfahren - Konsumenten und Communities in sozialen Netzwerken - Metriken und Bewertung von Empfehlungsverfahren - Promotion Kampagnen und Spam-Erkennung - Angriffsresistente Empfehlungssysteme - Fallbeispiele: twitter, Instagram, YouTube, u.a.
Teilnahmevoraussetzungen	Ein erfolgreich abgeschlossenes Modul zur Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, z.B. das Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie" (10-201-1802) an der Universität Leipzig oder gleichwertige Kenntnisse
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Klausur (15 Min.)</i>	
	Vorlesung "Soziale Netzwerke" (2SWS)
	Übung "Soziale Netzwerke" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2132	Wahlpflicht

Modultitel	Soziale Netzwerke
	Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Social Networks
	In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Soziale Netzwerke" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h • Übung "Soziale Netzwerke" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Seminar "Soziale Netzwerke" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science: Ergänzungsbereich • M.Sc. Digital Humanities • M.Sc. Informatik: Vertiefungsmodul
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul Soziale Netzwerke sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die mathematische Zusammenhänge und Verfahren sozialer Netzwerke sowie deren technischen Herausforderungen umfassend und anschaulich mündlich zu erläutern, - das Verständnis für mathematische Zusammenhänge und Verfahren sozialer Netzwerke zu erarbeiten, so dass Fragestellungen und Rechenaufgaben zu diesen mathematischen Zusammenhängen und Verfahren schriftlich bearbeitet bzw. gelöst werden können, und - die Ergebnisse wissenschaftlicher Veröffentlichungen kritisch zu bewerten, mit anderen Veröffentlichungen zu vergleichen und mit Studierenden zu diskutieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Sozialer Netzwerke - Cold Start Problem und Viralität - Inhalts- und Strukturbasiert Empfehlungsverfahren - Konsumenten und Communities in sozialen Netzwerken - Metriken und Bewertung von Empfehlungsverfahren - Promotion Kampagnen und Spam-Erkennung - Angriffsresistente Empfehlungssysteme - Fallbeispiele: twitter, Instagram, YouTube, u.a.
Teilnahmevoraussetzungen	Ein erfolgreich abgeschlossenes Modul zur Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, wie z.B. das Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie" (10-201-1802) an der Universität Leipzig oder gleichwertige Kenntnisse.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (schriftliche Klausur (15 Min.))</i>	Vorlesung "Soziale Netzwerke" (2SWS)
Referat (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung, mit Wichtung: 1	Übung "Soziale Netzwerke" (1SWS)
	Seminar "Soziale Netzwerke" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2133	Wahlpflicht

Modultitel	Künstliche Neuronale Netze, Deep Learning, Maschinelles Lernen und Signalverarbeitung Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Artificial Neural Networks, Deep Learning, Machine Learning and Signal Processing In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Künstliche neuronale Netze und Maschinelles Lernen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Vorlesung "Signalverarbeitung und Deep Learning" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Praktikum "KI" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikmodul im M.Sc. Bioinformatik • M.Sc. Data Science • Vertiefungsmodul Technische Informatik im M.Sc. Informatik • M.Sc. Medizininformatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe aus den beiden Vorlesungen zu definieren und zu erklären - ausgewählte Verfahren und Algorithmen zu beschreiben und zu analysieren - algorithmische Lösungsansätze zu erklären und diese selbstständig auf Problemstellungen anzuwenden - Aufgabenstellung praktisch in Form eines Software-basierten Verfahrens zu lösen.
Inhalt	<p>Die Studierenden sollen die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren und Algorithmen der Künstlichen Neuronalen Netze, des Deep Learnings und des Maschinellen Lernens sowie der Signalverarbeitung verstehen und die wesentlichen Lösungsansätze auf Problemstellung der industriellen und wissenschaftlichen Anwendungen anwenden können.</p> <p>Als Praktikumsleistung stehen auf vielfachen Wunsch der Studierenden eine Projektarbeit in Gruppenarbeit bzw. 5 Versuche in Einzelarbeit zur Wahl. Die individuelle Festlegung hierzu erfolgt vor Beginn des Praktikums oder zu Beginn der Veranstaltung.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Nicht für Studierende, die bereits am Kernmodul "Künstliche Neuronale Netze und Maschinelles Lernen" 10-202-2128 teilgenommen haben.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Künstliche neuronale Netze und Maschinelles Lernen" (2SWS)
<i>Prüfungsvorleistung: (Praktikumsleistung (Bearbeitungsdauer 10 Wochen) mit Abschlusspräsentation (15 Minuten))</i>	
	Vorlesung "Signalverarbeitung und Deep Learning" (2SWS)
	Praktikum "KI" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2136	Wahlpflicht

Modultitel	Kryptographie Kernmodul
Modultitel (englisch)	Cryptography Key Module
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	alternierend alle 2 Jahre im Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Kryptographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Kryptographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul der Theoretischen Informatik im M.Sc. Informatik • Lehramt Staatsexamen Informatik
Ziele	Nach aktiver Teilnahme am Modul "Kryptographie" kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte, Prinzipien und Formalismen der modernen, mathematisch fundierten Kryptographie und sind geübt in deren Anwendung. Sie sind insbesondere in der Lage, Aussagen zur Sicherheit kryptographischer Systeme adäquat einzuschätzen. Sie verfügen über eine solide Basis, um in der Praxis Entscheidungen über die Verwendung kryptographischer Verfahren zu treffen.
Inhalt	Es werden die Paradigmen der modernen Kryptographie vorgestellt. Besonderer Wert wird auf die wissenschaftlichen Definitionen zu den verschiedenen Angriffsszenarien und Sicherheitsniveaus wie beispielsweise IND-CCA2-sicher gelegt. Es wird aufgezeigt, dass typischerweise ein kryptographisches System in Bezug auf ein Sicherheitsniveau nicht uneingeschränkt als „sicher“ gelten kann. Vielmehr wird in der Regel ein konditionales Resultat mit einer Annahme, dass ein bestimmtes algorithmisches Problem schwer sei, bewiesen. Entsprechende Resultate und Beweise werden beispielhaft dargestellt.
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Berechenbarkeit" (10-201-2009) oder gleichwertige Kenntnisse und mathematische Grundkenntnisse
Literaturangabe	Katz & Lindell: Introduction to Modern Cryptography. Chapman and Hall 2014
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Kryptographie" (2SWS)
	Übung "Kryptographie" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2137	Wahlpflicht

Modultitel	KI und Ethik Seminar modul
Modultitel (englisch)	AI and Ethics Seminar Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Seminar "AI and Ethics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Informatik: Seminar modul • M.Sc. Bioinformatik • M.Sc. Medizininformatik • M.Sc. Data Science: Ergänzungsbereich
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einen wissenschaftlichen Text zur KI und Ethik zu analysieren, in eigenen Worten darstellen, - Inhalte aus solchen Texten geeignet aufbereitet darstellen - Fragestellung zu bearbeiten und zu diskutieren, - Eine wissenschaftliche Veröffentlichung zu verfassen, die den formellen Anforderungen einer Konferenz entspricht.
Inhalt	<p>Selbständige Bearbeitung einer aktuellen Forschungsarbeit zur KI und Ethik und Vortrag darüber.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrsprache: English oder Deutsch - Prüfungssprache: English oder Deutsch <p>Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse im Bereich maschinelles Lernen / künstliche neuronale Netze sind empfehlenswert, aber nicht zwingend erforderlich
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (25 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (8 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "AI and Ethics" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2201	Wahlpflicht

Modultitel	Wissenschaftliche Visualisierung Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Scientific Visualization In-Depth Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Wissenschaftliche Visualisierung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h • Praktikum "Wissenschaftliche Visualisierung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Bioinformatik • M.Sc. Biologie • M.Sc. Data Science • M.Sc. Informatik • M.Sc. Medizininformatik • M.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweites Fach Informatik) • Staatsexamen Lehramt Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Vertiefungsmodul Wissenschaftliche Visualisierung können die Studierenden alle Grundkonzepte der wissenschaftlichen Visualisierung skizzieren. Die Studierenden können beurteilen, welches wissenschaftliche Visualisierungsverfahren der für eine bestimmte Aufgabe am besten geeignete Ansatz ist. Die Studierenden können grundlegende Verfahren der wissenschaftlichen Visualisierung in Programmen selbständig implementieren.
Inhalt	<p>Das Modul umfasst eine Vorlesung und ein Praktikum, die beide zu belegen sind. Die wissenschaftliche Visualisierung beschäftigt sich mit der Nutzung der Computergrafik zur Generierung von Bildern und Animationen, die einer verbesserten Auswertung von Experimenten und Simulationen durch den Menschen dienen. Sie gehört in vielen Disziplinen zu den grundlegenden Techniken der Datenauswertung. Die Vorlesung behandelt vor allem Prinzipien, Methoden und erfolgreiche Beispiele zur Visualisierung von Felddaten, wie sie bei Simulationen und Messungen in Physik, Chemie, Meteorologie und den Ingenieurwissenschaften, aber auch der Medizin auftreten. Ferner werden Aspekte des Entwurfs von Visualisierungssystemen behandelt. Themen sind u. a. Datenpräsentation, Grundlagen aus Theorie und Anwendungsdomänen, direkte Visualisierung, geometrische Visualisierung, Direct Volume Rendering, topologische Visualisierung, struktur- und merkmalsorientierte Visualisierung, Visualisierungssysteme.</p> <p>Das Praktikum dient der eigenständigen Umsetzung von Verfahren aus der Vorlesung und aktuellen Publikationen, wobei auch Erfahrungen zur Entwicklung ganzer Visualisierungssysteme gewonnen werden.</p>

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation (30 Min) mit schriftlicher Ausarbeitung) im Praktikum, Bearbeitungszeit (8 Wochen)</i>	
	Vorlesung "Wissenschaftliche Visualisierung" (4SWS)
	Praktikum "Wissenschaftliche Visualisierung" (4SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2203	Wahlpflicht

Modultitel **Interaktive Visuelle Datenanalyse 2**

Vertiefungsmodul

Modultitel (englisch) Interactive Visual Data Analysis 2

In-Depth Module

Empfohlen für: 1./2./3. Semester

Verantwortlich Professur für Bild- und Signalverarbeitung

Dauer 1 Semester

Modulturnus unregelmäßig

Lehrformen

- Vorlesung "Informationsvisualisierung 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung "Interactive Visual Data Mining 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Interaktive Visuelle Datenanalyse 2" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 120 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik
- Staatsexamen Lehramt Informatik

Ziele

Nach der Teilnahme am Vertiefungsmodul "Visuelle Datenanalyse 2" können die Studierenden fortgeschrittene Methoden zu Aufbereitung und zur visuellen Darstellung von mehrdimensionalen Daten, sowie die damit verbundenen Interaktionsmechanismen auswählen und implementieren. Hierbei steht die notwendige Aufbereitung und Vorverarbeitung der Daten in engem Zusammenhang mit der visuellen Darstellung sowie der Interaktion. Im Praktikum werden die zugrundeliegenden Algorithmen und interaktiven visuellen Darstellungen umgesetzt und nach der Teilnahme am Praktikum können die Studierenden diese effizient implementieren und inhärente Probleme erkennen und lösen.

Inhalt

Das Modul umfasst die Vorlesungen "Informationsvisualisierung 2" und "Interactive Visual Data Mining 2" sowie das Praktikum "Interaktive Visuelle Datenanalyse 2", die alle zu belegen sind.

Vorlesung "Informationsvisualisierung 2"
In dieser Vorlesung werden wichtige, fortgeschrittene Darstellungs- und Interaktionstechniken für mehrdimensionale Daten erläutert. Ein wichtiger Bestandteil sind hierbei die Methoden zur Evaluierung der Ergebnisse.

Vorlesung "Interactive Visual Data Mining 2"
In dieser Vorlesung werden die fortgeschrittenen Algorithmen und Prinzipien eingeführt, welche bei der Aufbereitung und Vorverarbeitung der Daten zum Einsatz kommen. Diese sind eng mit der gewählten visuellen Abbildung und der gewählten Interaktion verknüpft.

Praktikum "Interaktive Visuelle Datenanalyse 2"
In diesem Praktikum werden die in den Vorlesungen vorgestellten Algorithmen und

Prinzipien mit aktuellen Technologien anhand repräsentativer Beispiel umgesetzt.

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme am Modul Visuelle Datenanalyse 1 (10-201-2206) oder vergleichbare Kenntnisse

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation 40 Min.) im Praktikum</i>	
	Vorlesung "Informationsvisualisierung 2" (2SWS)
	Vorlesung "Interactive Visual Data Mining 2" (2SWS)
	Praktikum "Interaktive Visuelle Datenanalyse 2" (4SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2207	Wahlpflicht

Modultitel **Sequenzanalyse und Genomik**

Vertiefungsmodul

Modultitel (englisch) Sequence Analysis and Genomics

In-Depth Module

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Professur für Bioinformatik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Einführungsvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 56 h Selbststudium = 86 h
- Vorlesung "Spezialvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h
- Übung "Sequenzanalyse und Genomik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h
- Praktikum "Sequenzanalyse und Genomik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 68 h Selbststudium = 128 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie
- M.Sc. Bioinformatik
- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
- M.Sc. Data Science
- Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik
- M.Sc. Medizininformatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweites Fach Informatik)
- Lehramt Informatik

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Bioinformatik von RNA und Proteinstrukturen" sind die Studierenden in der Lage

- Sequenzdaten im biologischen Kontext zu interpretieren,
- die grundlegenden Algorithmen zum Sequenzvergleich in hinreichender Tiefe zu verstehen, um die geeigneten Werkzeuge für konkrete Anwendungen auszuwählen,
- die grundlegenden Algorithmen zum Sequenzvergleich anzuwenden und in einfacher Weise zu modifizieren,
- einfache Aufgabenstellungen aus der vergleichenden Genomik eigenständig zu bearbeiten und
- die Ergebnisse der praktischen Arbeit zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.

Inhalt

Vorlesung "Sequenzanalyse und Genomik":

- Exakte und approximative Suche in Sequenzdaten
- lokale und globale Alignierung von Sequenzen
- Phylogenetische Rekonstruktion in Theorie und Praxis

Eine Spezialvorlesung wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:

- "Evolutionäre Algorithmen": Kombinatorische Optimierungs-Probleme; Simulated

Annealing; Werte-Landschaften; Genetische Algorithmen; Genetic Programming.

- "Hidden-Markov-Modelle in der Bioinformatik": Grundlagen von HMMs: Baum-Welch- und Viterbi-Algorithmus; Parameterschätzung; paarweise Alignments mit HMMs; Profile-HMMs für Sequenzfamilien; multiple Alignments mit Lernen von Profile-HMMs.

- "Präbiotische Evolution": Astrophysikalische Grundlagen; Präbiotische Chemie; Chemische Reaktionsnetzwerke; Die RNA Welt und alternative Szenarien; Mathematische Modelle: Quasispecies, Hyperzyklus, und Co.; Der Genetische Code

- "Populationsgenetik": Einführung in die theoretischen Grundlagen und die Werkzeuge der Populationsgenetik sowie der Populationsgenomik.

- "Epigenetik": Arten der epigenetischen Modifikationen; Begriffsdefinition Epigenetik; Einführung in die experimentellen Techniken mit Schwerpunkt auf ihre Auswertung; Mapping von Sequenzierungsdaten; Peak-Calling Verfahren;

- "Algorithmen für Hochdurchsatzsequenzierung": Hochgeschwindigkeitsalignmentsalgorithmen basierend auf Suffix Arrays und der Burrows Wheeler Transformation wie "BWA", "BOWTIE" oder "segemehl". Algorithmen zur Rekonstruktion von Genomen basierend auf De Bruijn Graphen oder String Graphen.

Ein Praktikum wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:

- "Nukleinsäuren": Praxisnaher Umgang mit Standard-Programmen (u.a. "blast", "clustal" und "muscle") zur genomweiten Suche und zum Sequenzvergleich; Suche nach strukturierter Information, wie z.B. proteinkodierenden Regionen, nicht-kodierenden RNAs oder regulatorischen Elementen in Genomen unter Zuhilfenahme aktueller Werkzeuge und Methoden (z.B. "Proteinortho", "RNAz" oder "Augustus"); Umgang mit Datenquellen wie dem "UCSC Genome Browser".

- "Phylogenetische Rekonstruktion": Rekonstruktion von Phylogenien mit Standard-Werkzeugen wie "phylip", "MEGA" oder "NeighborNet"; problemgerechte Auswahl einer Methode (Maximum Parsimony, Maximum Likelihood oder distanzbasiert); visuelle Darstellung von Ereignissen und Veränderungen auf evolutionären Zeitskalen (u.a. mit "TreeView" oder "iTOL")

- "Epigenetik": Einführung in grundlegende Auswertungsprogramme wie "bedtools" oder "UCSCtools" sowie Programme zur Erstausswertung von Sequenzierungsexperimenten wie "cutadapt", "fastqc" oder "segemehl".

- "Populationsgenetik": Verfahren zur Analyse von Daten zu genetischen Polymorphismen und genomischer Diversität sowie mathematischer Modelle zur Modellierung von populationsgenetischen Effekten (wie Mutation, Drift und Selektion) in der Evolution.

In den Praktika wird zum selbstständigen Arbeiten angeleitet, nicht die Ergebnisse, sondern das Erstellen und Verfeinern von Lösungsansätzen stehen im Vordergrund.

Eine Übung begleitet die Vorlesung, in der vorgestellte Algorithmen implementiert und vertieft und vorgestellte Programme angewandt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsbericht im Praktikum, Bearbeitungszeit 8 Wochen</i>	
	Vorlesung "Einführungsvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (2SWS)
	Vorlesung "Spezialvorlesung Sequenzanalyse und Genomik" (1SWS)
	Übung "Sequenzanalyse und Genomik" (1SWS)
	Praktikum "Sequenzanalyse und Genomik" (4SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2215	Wahlpflicht

Modultitel	Moderne Datenbanktechnologien - Kleines Modul Kernmodul
Modultitel (englisch)	Modern Database Technologies (Minimodule) Key Module
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Informatik (Datenbanken)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Moderne Datenbanktechnologien I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Moderne Datenbanktechnologien II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul im M.Sc. Informatik. Das Modul ist den Gebieten Praktische bzw. Angewandte Informatik zuzuordnen.
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene verteilte und parallele Datenbanksysteme zu benennen und zu klassifizieren, - Eigenschaften und Architekturen von Integrationssystemen sowie Techniken zur Anfragebearbeitung und -optimierung in verteilten und parallelen Datenbanksystemen zu erklären und - aktuelle Datenbanktechnologien anzuwenden und selbstständig Anfragen zu formulieren.
Inhalt	Es werden mindestens zwei der folgenden Vorlesungen angeboten. Vorlesung Mehrrechner-Datenbanksysteme <ul style="list-style-type: none"> - Klassifikation von Mehrrechner-DBS - Architektur von Verteilten DBS - Datenverteilung - Verteilte und parallele Anfrageoptimierung - Transaktionsverwaltung in Verteilten DBS - Replizierte DBS - Cluster-DBS (Shared Disk). Vorlesung Implementierung von Datenbanksystemen I <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von DBS (Schichtenmodell) - Externspeicherverwaltung: Dateiverwaltung, Einsatz von Speicherhierarchien, - Disk-Arrays, nicht-flüchtige Halbleiterspeicher - Pufferverwaltung: Lokalität, Speicherallokation, Seitenersetzung - Satzverwaltung: Satzadressierung, lange Felder, Column stores - Indexstrukturen für DBS: B-Bäume, Hash-Verfahren, Grid-File, Text-Indizes, etc. - Implementierung relationaler Operationen: Selektion, Joins, Sortierung - Anfragebearbeitung: Übersetzung/Interpretation, Query-Optimierung.

Vorlesung mit seminaristischem Anteil Cloud und Big Data Management

- Cloud Computing, Infrastrukturen und Dienste
- Verteilte Dateisysteme
- MapReduce Konzept, MapReduce im Kontext von Datenbanken
- Anwendungsimplementierung in verteilten Umgebungen und
- Optimierungstechniken
- Large-scale Datenanalyse, Analyse-Frameworks

Vorlesung mit seminaristischem Anteil Data Mining

- Skalierbare Algorithmen zur Analyse von großen Datenmengen
- Arbeit mit hochdimensionalen Daten
- Analyse von Datenströmen
- Netzwerkanalyse
- Assoziationsregeln, Clusteranalyse, Empfehlungsdienste
- Large-Scale Machine Learning

Teilnahmevoraussetzungen

Grundkenntnisse im Bereich Datenbanksystemen, z.B. durch Teilnahme am Modul 10-201-2211 oder vergleichbare Kenntnisse

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Moderne Datenbanktechnologien I" (2SWS)
	Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Moderne Datenbanktechnologien II" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2303	Wahlpflicht

Modultitel	Logik in der Informatik Kernmodul
Modultitel (englisch)	Logic in Computer Science Key Module
Empfohlen für:	1./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Grundlagen der Wissensrepräsentation
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Logik in der Informatik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h • Übung "Logik in der Informatik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science: Ergänzungsbereich • M.Sc. Informatik: Kernmodul der Theoretischen Informatik
Ziele	Nach aktiver Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden vertraut mit den grundlegenden Konzepten und Resultaten der Logik in der Informatik. Sie können die Ausdrucksstärke und Komplexität einer Logik einschätzen und analysieren und für eine gegebene Anwendung eine geeignete Logik auswählen. Zudem sind sie in der Lage, typische Algorithmen für logische Schlussfolgerungsprobleme auszuführen, zu implementieren und an neue Logiken anzupassen.
Inhalt	<p>In diesem Modul werden Vorlesungen zu folgenden Themen angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortgeschrittene Themen der Logik Endliche Modelltheorie, Spiele, Sätze von Büchi, Fagin und Courcelle, 0/1-Gesetze - Datenbanktheorie Konjunktive Anfragen, Azyklizität, Beschränkte Baumweite, Datalog, probabilistische Datenbanken, Mappings und Views - Beschreibungslogik Ontologien, Subsumption, Komplexität, ALC und EL, Bisimulationen <p>Die Übungen sind vorlesungsbegleitend und ermöglichen eine eigenständige und vertiefende Beschäftigung mit dem Vorlesungsmaterial.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Logik" (10-201-2108-1) oder gleichwertige Kenntnisse
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: Erwerb eines studienbegleitenden Übungsscheines (6 Übungsblätter mit Hausaufgaben, 1 Woche Bearbeitungszeit pro Übungsschein)*

Vorlesung "Logik in der Informatik" (3SWS)

Übung "Logik in der Informatik" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2314	Wahlpflicht

Modultitel **Information Retrieval**

Vertiefungsmodul

Modultitel (englisch) Information Retrieval

In-Depth Module

Empfohlen für: 1./2./3./4. Semester

Verantwortlich Juniorprofessur für Text Mining

Dauer 1 Semester

Modulturnus unregelmäßig

Lehrformen

- Vorlesung "Information Retrieval" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Übung "Information Retrieval" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 85 h
- Praktikum "Information Retrieval" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 115 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Data Science
- M.Sc. Digital Humanities
- Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik

Ziele

Die Suche nach Informationen, die dazu beitragen, eine Wissenslücke zu schließen oder die Lösung einer komplexen Aufgabe voran zu treiben, ist ein alltäglicher Vorgang. Informationssysteme, die die Suche in digitalen Daten ermöglichen, werden als Suchmaschinen bezeichnet und assistieren beim Auffinden (engl. "Retrieval") von Informationen. Anders als beim Datenretrieval ist die Suche typischerweise von vagen Anfragen und unsicherem sowie unvollständigem Wissen gekennzeichnet. Die Rolle von Suchmaschinen beim Wissenstransfer von Produzenten zu Konsumenten von Informationen ist Gegenstand der Forschung im Information Retrieval. In der Vorlesung werden grundlegende und fortgeschrittene Konzepte, Methoden und der mathematische Hintergrund des Information Retrieval zur Entwicklung von Suchmaschinen für unstrukturierte Textdaten vermittelt.

Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Retrieval-Probleme realer Suchdomänen zu identifizieren, die Konzepte und Methoden des Information Retrieval zu definieren und anzuwenden, eine Suchmaschine für eine gegebene Suchdomäne zu entwickeln, die Qualität einer Suchmaschine systematisch zu evaluieren, wohlinformierte Entscheidungen über den Ansatz verschiedener Retrievalmodelle zu treffen und praktische Gesichtspunkte für die Verbesserung von Suchsystemen analysieren und einschätzen zu können. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, selbständig aktuelle Ansätze aus der Forschung zu reproduzieren und unter ausreichender Supervision auch eigene Suchverfahren zu entwickeln.

Inhalt

In der Vorlesung werden grundlegende und fortgeschrittene Konzepte und Methoden des Information Retrieval sowie die entsprechenden mathematischen Hintergründe vermittelt. Dazu gehören die Architektur von Suchmaschinen, die

Akquise, Vorverarbeitung und Informationsextraktion aus unstrukturierten Textdaten, Algorithmen und Datenstrukturen für Indexe und Anfrageverarbeitung, grundlegende Retrievalmodelle und Evaluierungsverfahren, Learning-to-Rank-Algorithmen, Query Understanding, Neuronale Retrieval-Modelle, Retrieval-Axiome, und Online-Evaluierungsverfahren, sowie ausgewählte Themen aus der aktuellen Forschung.

- Lehrsprache: englisch oder deutsch
- Prüfungssprache: englisch oder deutsch

Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme am Modul "Information Retrieval" (10-201-2316) oder gleichwertige Kenntnisse

Literaturangabe

- C.D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze. Introduction to Information Retrieval.
- W.B. Croft, D. Metzler, T. Strohman. Search Engines: Information Retrieval in Practice.

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in der Lehrveranstaltung.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Information Retrieval" (2SWS)
	Übung "Information Retrieval" (1SWS)
Projektarbeit: Präsentation (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (8 Wochen), mit Wichtung: 1	Praktikum "Information Retrieval" (3SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2316	Wahlpflicht

Modultitel	Applied Language Technologies Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Applied Language Technologies In-Depth Module
Empfohlen für:	1./2./3. Semester
Verantwortlich	Juniorprofessur für Text Mining und Retrieval
Dauer	1 Semester
Modulturnus	unregelmäßig
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar "Big Data und Language Technologies" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h • Praktikum "Big Data und Language Technologies" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science: Bereich Datenanalyse • M.Sc. Digital Humanities • M.Sc. Informatik: Vertiefungsmodul
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden je nach gewähltem Seminarthema in der Lage, skalierbare Algorithmen des NLP und des IR auf großen Datenmengen anzuwenden, Methoden des Maschinellen Lernens und insbesondere des Deep Learnings anzuwenden, ein algorithmisches Forschungsproblem zu erfassen und in Wort und Schrift zu erklären.
Inhalt	<p>Als Sprachtechnologien werden Methoden und Werkzeuge zur Analyse, Modifikation und Generierung menschlicher Sprache bezeichnet. Sie werden mit erforscht und entwickelt, um zwischenmenschliche Interaktionen sowie Interaktionen zwischen Mensch und Maschine in natürlicher Sprache zu unterstützen. Sprachtechnologien sind Grundlage zahlreicher intelligenter Anwendungen wie Suchmaschinen, Übersetzungssysteme, Dialog- und Konversationssystemen oder Argumentationssystemen und viele mehr. Erforscht werden sie in den Bereichen Natural Language Processing (NLP), Information Retrieval (IR).</p> <p>Eine wichtige Grundlage der Sprachtechnologien bilden Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI), des Maschinellen Lernens (ML) und insbesondere des Deep Learning (DL). Der Einsatz letzterer erfordert einerseits skalierbare verteilte Architekturen sowie Sprachdaten in großem Umfang, die als Trainingsbeispiele zur Modellbildung ausgewertet werden. Eine der primären Datenquellen hierfür bildet das Web.</p> <p>Die Webis-Forschungsgruppe betreibt einen großen, modernen Hochleistungsrechner mit umfangreicher Speicher- und Rechenkapazität sowie aktuellen Middlewares (https://webis.de/facilities.html). Dort wird ein Webausschnitt im Umfang von Petabytes für Forschungszwecke vorgehalten, der die Gegenwart und Vergangenheit des Webs widerspiegelt – ein einmaliger</p>

Forschungsgegenstand.

Die Studierenden erhalten eine anwendungsorientierte Ausbildung in NLP, IR, Big Data und Deep Learning, lösen Aufgaben und untersuchen eigenverantwortlich interessante Forschungsfragen. Dank der Größe des vorhandenen Clusters und den Kompetenzen der Webis-Gruppe in den Bereichen NLP, IR, und Big Data, bietet dieses Seminar ein außergewöhnliches Ausbildungsniveau

- Lehrsprache: englisch oder deutsch
- Prüfungssprache: englisch oder deutsch

Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme an den Modulen "Grundlagen des maschinellen Lernens" (10-201-2315) und "Linguistische Informatik" (10-201-2317) oder gleichwertige Kenntnisse

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: schriftliche Ausarbeitung (8 Wochen) und Präsentation (30 Min.), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Big Data und Language Technologies" (2SWS)
	Praktikum "Big Data und Language Technologies" (4SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2317	Wahlpflicht

Modultitel **Advanced Language Technologies**

Vertiefungsmodul

Modultitel (englisch) Advanced Language Technologies

In-Depth Module

Empfohlen für: 1./2./3. Semester

Verantwortlich Juniorprofessur für Text Mining und Retrieval

Dauer 1 Semester

Modulturnus unregelmäßig

Lehrformen

- Vorlesung "Advanced Language Technologies" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Übung "Advanced Language Technologies" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 85 h
- Praktikum "Advanced Language Technologies" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 115 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Data Science: Bereich Datenanalyse
- M.Sc. Digital Humanities
- M.Sc. Informatik: Vertiefungsmodul

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Probleme des Natural Language Processing zu identifizieren, Konzepte und Methoden des Natural Language Processing zu definieren und anzuwenden, ein Verfahren zur Sprachverarbeitung für ein gegebenes Problem zu entwickeln, die Qualität eines Ansatzes zur Sprachverarbeitung zu evaluieren, wohlinformierte Entscheidungen über den Ansatz verschiedener Methoden der Sprachverarbeitung zu treffen und praktische Gesichtspunkte für die Verbesserung von System zur Sprachverarbeitung analysieren und einschätzen zu können. Geeignete Algorithmen und Verfahren des Maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz wurden erarbeitet und im Kontext der Sprachverarbeitung zum Einsatz gebracht. Studierende sind weiterhin in der Lage, selbständig aktuelle Ansätze aus der Forschung zu reproduzieren und unter ausreichender Supervision auch eigene Verfahren zu entwickeln.

Inhalt

Natürliche Sprachen sind von Menschen gesprochene Sprachen, die sich dynamisch und weitgehend ungesteuert entwickelt haben. Die Verarbeitung natürlicher Sprache (engl. "Natural Language Processing", kurz NLP) zählt zu den zentralen Herausforderungen der Informatik im Bereich der angewandten Künstlichen Intelligenz. Ziele sind unter anderem computergestützt Menschen beim Schreiben zu unterstützen, Texte zu identifizieren die eine gesprochene oder geschriebene Frage zu beantworten, Texte automatisch einzusortieren, ihnen spezifische Informationen zu entnehmen, sie zusammenzufassen oder zu übersetzen. Damit sich Maschinen nahtlos in eine von und für Menschen gemachte Umgebung einfügen können, sollen natürliche Sprachen als Benutzerschnittstelle dienen. Letztlich möchte man sich mit einer Maschine unterhalten können, als wäre sie ein Mensch. All die daraus resultierenden Technologien werden auch

Sprachtechnologien (engl. "Language Technologies") genannt.

Im Modul werden fortgeschrittene Konzepte und Methoden der Sprachtechnologien sowie die entsprechenden mathematischen Hintergründe vermittelt und praktisch erprobt. Dazu gehören eine Auswahl fortgeschrittener Wort-, Syntax-, Semantik- und Pragmatik-Phänomene, die Modellierung von Text mit Methoden des Maschinellen Lernens, sowie fortgeschrittene Anwendungen wie die automatische Übersetzung, Paraphrasierung und Zusammenfassung von Texten, die Autorschaftsanalyse, das Argumentationsmining, die Informationsextraktion, das Question Answering und Konversations- und Dialogsysteme bis hin zu aktuellen Forschungsthemen, wie beispielsweise das Sprachverstehen (engl. "Language Understanding") oder kausale Sprachen sowie kausale Inferenz (engl. "Causal Language" und "Causal Inference") als zukünftige Herausforderungen der Künstlichen Intelligenz.

- Lehrsprache: englisch oder deutsch
 - Prüfungssprache: englisch oder deutsch
- Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.

Teilnahmevoraussetzungen "Grundlagen des Maschinellen Lernens" (10-201-2315) oder gleichwertige Kenntnisse

Literaturangabe - D. Jurafsky, J.H. Martin. Speech and Language Processing.
- C.D. Manning, H. Schütze. Foundations of Natural Language Processing.

Weitere Hinweise zu relevanter Literatur erfolgen in der Lehrveranstaltung.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Advanced Language Technologies" (2SWS)
	Übung "Advanced Language Technologies" (1SWS)
Projektarbeit: schriftliche Ausarbeitung (8 Wochen) und Präsentation (30 Min.), mit Wichtung: 1	Praktikum "Advanced Language Technologies" (3SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2345	Wahlpflicht

Modultitel **Software Engineering für KI-Systeme**

Vertiefungsmodul

Modultitel (englisch) Software Engineering for AI-enabled Systems

In-Depth Module

Empfohlen für: 1./3. Semester

Verantwortlich Professur für Softwaresysteme

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Software Engineering für KI-Systeme" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 130 h
- Übung "Software Engineering für KI-Systeme" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
- Projekt "Software Engineering für KI-Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 80 h Selbststudium = 110 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Vertiefungsmodul M.Sc. Informatik
- Wahlpflichtmodul M.Sc. Data Science
- Ergänzungsbereich

Ziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sollten Studierende in der Lage sein

- Tradeoffs beim Entwerfen von Produktionssystemen mit KI-Komponenten zu analysieren, verschiedene Qualitätseigenschaften zusätzlich zur Genauigkeit, wie z.B. Operationskosten, Latenz, Updatebarkeit, Erklärbarkeit zu analysieren;
- Produktionssysteme, die robust gegenüber Fehlern von KI-Komponenten sind, zu implementieren;
- Fehlertolerante und skalierbare Daten-intensive Infrastrukturen zum Lernen, Ausliefern, Versionieren und Experimentieren von Modellen zu entwerfen;
- Qualität der gesamten Machine-Learning Pipeline durch Testautomatisierung und anderen Qualitätssichernden Techniken, einschließlich automatisierten Checks, Data Drifts, Feedback-Schleifen, sicher zu stellen;
- System zu bauen, die in Produktion getestet werden können und Deployment-Pipelines bauen, die vorsichtige Rollouts und Canary Testing ermöglichen
- Fairness, Ethik und Moral sowie Sicherheit beim Bauen von komplexen KI-basierten Systemen zu berücksichtigen
- Effektiv im Team bestehend aus Softwaretechnikern und Data Analysten zu kommunizieren.

After taking this course, among others, students should be able to

- analyze tradeoffs for designing production systems with AI-components, analyzing various qualities beyond accuracy such as operating cost, latency, updateability, and explainability
- implement production-quality systems that are robust to mistakes of AI components
- design fault-tolerant and scalable data infrastructure for learning models, serving models, versioning, and experimentation

- ensure quality of the entire machine learning pipeline with test automation and other quality assurance techniques, including automated checks for data quality, data drift, feedback loops, and model quality
- build systems that can be tested in production and build deployment pipelines that allow careful rollouts and canary testing
- consider fairness, and security when building complex AI-enabled systems
- communicate effectively in teams with both software engineers and data analysts

Inhalt

Der Kurs vermittelt Wissen zum Management, Anforderungsanalyse und Bau von Softwaresystemen, die eine signifikante Machine-Learning bzw. KI-Komponente beinhalten. Der Kurs diskutiert, wie man eine Idee zusammen mit einem KI-Modell (z.B. in Form von Skripten oder Jupyter Notebooks) aufgreift und dies als Teil eines skalierbaren, wartbaren Systems (z.B. App, Web Anwendung, IoT Anwendung) ausliefert. Anstelle des Fokus auf die Modellierung oder die KI Algorithmen zu legen, nimmt der Kurs eine Arbeitsbeziehung mit einem Data Scientists an und fokussiert auf das Design, Implementierung, Betrieb und Gewährleistung des umliegenden Softwaresystems. Insbesondere sind Inhalte hierbei Projekt- und Teammanagement, Anforderungsanalyse, Architektur von SW/ML Systemen, Experimente, MLOps, Testing und Deployment von KI-Systemen, Validität und Fairness.

Der Kurs zielt auf Softwaretechniker und -entwickler ab, die verstehen wollen, welche spezifischen Herausforderung beim Arbeiten mit KI-Komponenten existieren und an Datenwissenschaftlern, die verstehen wollen, wie man von einem Prototyp bzw. einfachen KI Modell in die Produktion geht. Der Kurs hilft somit bei der Kommunikation und Zusammenarbeit beider Rollen.

- Lehrsprache: englisch oder deutsch
- Prüfungssprache: englisch oder deutsch

Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.

The course takes a software engineering perspective on managing, requirements engineering, and building software systems with a significant machine learning or AI component. It discusses how to take an idea and a model developed by a data scientist (e.g., scripts and Jupyter notebook) and deploy it as part of scalable and maintainable system (e.g., mobile apps, web applications, IoT devices). Rather than focusing on modeling and learning itself, this course assumes a working relationship with a data scientist and focuses on issues of design, implementation, operation, and assurance and how those interact with the data scientist's modeling. The content includes project and team management, requirements engineering for AI systems, architecture for SW systems, experimentation, MLOps, testing and deployment of AI-systems, validity and fairness.

This course is aimed at software engineers who want to understand the specific challenges of working with AI components and at data scientists who want to understand the challenges of getting a prototype model into production; it facilitates communication and collaboration between both roles.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Building Intelligent Systems (Geof Hulton), Apress, ISBN-10: 1484234316.
 Building Machine Learning Powered Applications von Emmanuel Ameisen (ISBN: 9781492045113)
 ML Ops: Operationalizing Data Science von David Sweenor, Steven Hillion, Dan Rope, Dev Kannabiran, Thomas Hill, Michael O'Connell (ISBN: 9781492074656)
 Managing Data Science von Kirill Dubovikov (ISBN: 9781838826321)
 Accelerated DevOps with AI, ML & RPA: Non-Programmer's Guide to AIOps & MLOps von Stephen Fleming (ISBN: 978-1702763653)
 Agile-AI von Carlo Appugliese, Paco Nathan, William S. Roberts (ISBN: 9781492074977)
 Practical Fairness von Aileen Nielsen (ISBN: 9781492075738)
 Machine Learning Logistics von Ted Dunning & Ellen Friedman (ISBN: 978-1-491-

99759-8)

Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps: Building and Scaling High Performing Technology Organizations von Nicole Forsgren und Gene Kim und Jez Humble (ISBN: 978-1942788331)

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Projektarbeit zu den Themen MLOps, Deployment und Feedbackloop), Bearbeitungszeit: 14 Wochen</i>	
	Vorlesung "Software Engineering für KI-Systeme" (4SWS)
	Übung "Software Engineering für KI-Systeme" (1SWS)
	Projekt "Software Engineering für KI-Systeme" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2348	Wahlpflicht

Modultitel	Theoretische Informatik Seminar modul
Modultitel (englisch)	Theoretical Computer Science Seminar Module
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	• Seminar "Komplexitätstheorie und Kryptographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Seminar modul im M.Sc. Informatik
Ziele	Nach aktiver Teilnahme am Seminar modul "Theoretische Informatik" können die Studierenden wissenschaftliche Texte zur Komplexitätstheorie oder Kryptographie selbstständig erarbeiten, in eigenen Worten darstellen und mit eigenen Beispielen unterlegen. Sie sind außerdem in der Lage Inhalte aus solchen Texten geeignet für einen Vortrag auszuwählen und diese Inhalte für Kommilitonen geeignet aufbereitet darzustellen.
Inhalt	Selbstständige, aber betreute Bearbeitung einer Forschungsarbeit zur Theoretischen Informatik (üblicherweise Komplexitätstheorie oder Kryptographie) mit anschließendem wissenschaftlichen Vortrag darüber. Die konkreten Inhalte werden zu Semesterbeginn nach Rücksprache mit den Teilnehmern festgelegt. - Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Seminar "Komplexitätstheorie und Kryptographie" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-INF-BI01	Wahlpflicht

Modultitel	Statistisches Lernen
	Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Statistical Learning
	In-Depth Module
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Professur für Integrative Bioinformatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • E-Learning-Veranstaltung "Grundlagen des statistischen Lernens" (0 SWS) = 0 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 60 h • Seminar "Grundlagen des statistischen Lernens" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h • Übung "Statistisches Lernen mit R" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Bioinformatik • M.Sc. Data Science • M.Sc. Digital Humanities • M.Sc. Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Statistisches Lernen" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Verfahren der Statistik korrekt anzuwenden, - verschiedene Verfahren des Maschinellen Lernens zu erklären, zu vergleichen, und zu komplexen Workflows zu verbinden und - Workflows der (bio)informatischen Datenanalyse in der Statistiksprache R zu implementieren.
Inhalt	<p>Seminar und Praktikum "Grundlagen des statistischen Lernens"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeitsbegriff, deskriptive Statistik, Verteilungen, statistisches Testen - Statisches Lernen, lineare Regression, Klassifikation - Resampling-Methoden, Modellwahl, Regularisierung - Supervised und unsupervised (machine) learning, Dimensionsreduktion - Explorative Datenanalyse - Hochdimensionale systembiologische Daten, multiples Testen - Einführung in die reproduzierbare Datenanalyse und Programmieren in R anhand von Beispieldatensätzen - Storytelling with data
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Statistik oder Biometrie oder gleichwertige Kenntnisse
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (10 elektronische Testate (Bearbeitungsdauer je 3 Tage))</i>	
	E-Learning-Veranstaltung "Grundlagen des statistischen Lernens" (0SWS)
	Seminar "Grundlagen des statistischen Lernens" (2SWS)
	Übung "Statistisches Lernen mit R" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-202-5102	Wahl

Modultitel **Grundlagen der Strukturanalytik**

Ergänzungsfach Biologie

Modultitel (englisch) Foundations of Structural Analytics

Interdisciplinary Subject Biology

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Institut für Biochemie, Professur für Biophysikalische Chemie

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Grundlagen der Strukturanalytik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 110 h
- Übung "Grundlagen der Strukturanalytik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Praktikum "Grundlagen der Strukturanalytik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • Wahlmodul im M.Sc. Informatik (max. 4 Teilnehmer)

Ziele Theoretisches und praktisches Verständnis der Instrumentellen Analytik und ihrer Methoden,
Erlernen der Interpretation der Spektren einzelner Methoden.

Inhalt Grundzüge in Theorie und Praxis der Absorptions- und Emissionsspektroskopie, der Röntgenstrukturanalyse und der Massenspektrometrie.

Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe unter www.biochemie.uni-leipzig.de/col

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Grundlagen der Strukturanalytik" (3SWS)
	Übung "Grundlagen der Strukturanalytik" (2SWS)
	Praktikum "Grundlagen der Strukturanalytik" (3SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BIO-0705	Wahl

Modultitel	Neurobiologie 1: In vivo und in vitro Physiologie von Neuronen Ergänzungsfach Biologie
Modultitel (englisch)	Neurobiology I: In Vivo and in Vitro Physiology of Neurons Interdisciplinary Subject Biology
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Institut für Biologie, Professur für Allgemeine Zoologie und Neurobiologie
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Neurobiologie 1: In vivo und in vitro Physiologie von Neuronen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h • Praktikum "Neurobiologie 1: In vivo und in vitro Physiologie von Neuronen" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 185 h • Seminar "Neurobiologie 1: In vivo und in vitro Physiologie von Neuronen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul im M.Sc. Biologie Schwerpunkt Neurobiologie und Verhalten • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • M.Sc. Bioinformatik • M.Sc. Informatik • M.Sc. Psychologie
Ziele	<p>Erarbeitung von Kenntnissen und Verständnis der zellulären Neurobiologie Beherrschen der theoretischen und praktischen Durchführung neurobiologischer Experimente mit Methoden der Elektrophysiologie, Ca- Imaging, Elektroencephalographie, Psychoakustik Erlernen von Datenanalysen mittels Software Paketen und graphische Dokumentationen Unter Anleitung Einüben von Präsentationen wissenschaftlicher Fragestellungen sowie Abfassen wissenschaftlicher Berichte</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion des Nervensystems von Säugetieren • Physiologische Leistungen sensorischer Signalverarbeitung • Elektrophysiologische in vitro und in vivo Techniken <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: • 1 Seminarvortrag (15 Min.), • 1 Protokoll zum Praktikum (2 Wochen)</i>	
	Vorlesung "Neurobiologie 1: In vivo und in vitro Physiologie von Neuronen" (2SWS)
	Praktikum "Neurobiologie 1: In vivo und in vitro Physiologie von Neuronen" (5SWS)
	Seminar "Neurobiologie 1: In vivo und in vitro Physiologie von Neuronen" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BIO-0740	Wahl

Modultitel **Biodiversität und Ökosystemfunktionen**

Modultitel (englisch) Biodiversity and Function of Ecological Systems

Empfohlen für: 1. Semester

Verantwortlich Institut für Biologie, Professur für Spezielle Botanik und funktionelle Biodiversität

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Biodiversität und Ökosystemfunktionen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
- Praktikum "Biodiversität und Ökosystemfunktionen" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Quantitative Methoden der funktionellen Biodiversitätsforschung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
- Seminar "Biodiversität und Ökosystemfunktionen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie
- Wahlpflichtmodul im M.Sc. Bioinformatik
- Wahlmodul im M.Sc. Informatik

Ziele Vermittlung der Grundlagen der funktionellen Biodiversitätsforschung (Zusammenhang zwischen pflanzlicher Vielfalt und deren Wirkung auf Ökosystemprozesse von der lokalen bis zur globalen Skala); Befähigung zur Unterscheidung verschiedener Ebenen der Wirkungsweisen (Diversität versus Identität); Kennenlernen einer jungen interdisziplinären Wissenschaftsdisziplin; Einführung in die experimentellen und quantitativen Ansätze; Erlernen von modernen statistischen Verfahren mit den Skriptsprachen R und WinBUGS; Verwendung von Internetdatenbanken; Interpretation und Präsentation von Forschungsergebnissen; kritischer Umgang mit der Literatur

Inhalt

- (i) Definition, Entstehung und globale Muster der pflanzlichen Diversität;
- (ii) Überblick über die funktionellen Merkmale der Pflanzen (physiologische, anatomische, morphologische, demographische) und ihre Relevanz für verschiedene Ökosystemprozesse;
- (iii) Definition und Quantifizierung funktioneller Diversität und Identität und ihrer Muster (funktionelle Biogeographie);
- (iv) Interaktionen mit Mikroorganismen und Tieren;
- (v) Interaktion mit natürlichen und anthropogenen Störungen;
- (vi) Überblick über die Mechanismen von Diversitäts-Funktionsbeziehungen;
- (vii) Methoden der funktionellen Biodiversitätsforschung (theoretische, feldökologische und experimentelle Ansätze);
- (viii) politische Dimension (Ökosystemdienstleistungen, „Biodiversitätskrise“, internationale Abkommen, Naturschutz).

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe <http://alfresco.uni-leipzig.de/spezbot/>

Vergabe von Leistungspunkten Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Seminarvortrag (20 Min.), 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Biodiversität und Ökosystemfunktionen" (2SWS)
	Praktikum "Biodiversität und Ökosystemfunktionen" (3SWS)
	Übung "Quantitative Methoden der funktionellen Biodiversitätsforschung" (1SWS)
	Seminar "Biodiversität und Ökosystemfunktionen" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	07-203-4210	Wahlpflicht

Modultitel	Softwaresystemfamilien und -produktlinien Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Software System Families and Product Lines In-Depth Module
Empfohlen für:	2./4. Semester
Verantwortlich	Professur für Wirtschaftsinformatik, insb. Softwareentwicklung für Wirtschaft und Verwaltung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Generative Softwareentwicklung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Seminar "Software-Visualisierung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 135 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) • M.Sc. Betriebswirtschaftslehre (Management Science) • M.Sc. Volkswirtschaftslehre (Economics) • M.Sc. Wirtschaftspädagogik (Business Education and Management Training)
Ziele	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden können die zentralen Begriffe (generatives Domänenmodell und seine Bestandteile) und die grundlegenden Prozesse (Domain Engineering, Application Engineering und Software Product Line-Management) des generativen Paradigmas beschreiben und zueinander in Beziehung setzen. (Wissensverbreiterung + Wissensvertiefung) 2. Sie können ausgewählte Werkzeuge der generativen Softwareentwicklung in der Praxis anwenden und damit neue Probleme lösen. (Instrumentale Kompetenz) 3. Sie können das erarbeitete Wissen auf eine andere Domäne (Softwarevisualisierung) übertragen. (Systemische Kompetenz) 4. Sie können die Methoden und Techniken zur Visualisierung der Struktur, des Verhaltens und der Historie von Softwaresystemen beschreiben. (Wissensverbreiterung) 5. Sie können die im Rahmen der Projektarbeiten erzielten Ergebnisse präsentieren. (Kommunikative Kompetenz)
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Generative Softwareentwicklung: automatisierte Entwicklung von Anwendungen und Komponenten auf der Grundlage von Softwaresystemfamilien und -produktlinien; Domain Engineering, Application Engineering und Software Product Line-Management als grundlegende Prozesse; das generative Domänenmodell und seine Bestandteile (Merkmalmodelle, domänenspezifische Sprachen, Systemfamilienarchitektur, elementare Komponenten, Generatoren und Transformationen); ausgewählte Technikprojektionen und Werkzeuge zur generativen Softwareentwicklung - Softwarevisualisierung: Methoden und Techniken zur Visualisierung statischer, dynamischer und evolutionärer Aspekte von Softwareartefakten; Entwurf und Realisierung aufgaben- und rollenspezifischer Sichten, um Software schneller zu

verstehen und ihren Entwicklungsprozess besser zu steuern und zu kontrollieren

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Präsentation (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (10 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Generative Softwareentwicklung" (4SWS)
	Seminar "Software-Visualisierung" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-202-2414	Wahlpflicht

Modultitel	Strukturierte Systeminnovation für die Medizin Kernmodul
Modultitel (englisch)	Structured System Innovation for Medical Purpose Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Innovation Center Computer Assisted Surgery (ICCAS), Ergänzungsprofessur (2)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Strukturierte Systeminnovation" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Seminar "Angewandte Entwicklung medizintechnischer Systeme" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul M.Sc. Informatik, Medizininformatik • Kernmodul im Bereich der Technischen Informatik im M.Sc. Informatik
Ziele	Der Fokus des Moduls liegt auf der Sammlung praktischer Erfahrungen des Entwicklungsprozesses für medizintechnische Systeme. Nach Einführung der wichtigsten methodischen Inhalte im Vorlesungsteil erarbeiten studentische Projektteams in eigener Verantwortung eine komplexe Aufgabenstellung. Auf diese Weise wird das fachliche Wissen gefestigt und durch praktische Erfahrungen der Teamarbeit ergänzt.
Inhalt	<p>Vorlesungsteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien des Systems Engineering - Engineeringkonzepte und Architekturgestaltung - Situationsanalysen, Problem- und Zielformulierung - Inkrementelle Systementwicklung und Innovationsstufen <p>Seminarteil:</p> <p>Praktische Erfahrungen eines Entwicklungsprozesses im Bereich Medizintechnischer Systeme, Organisation im Team, Technologien und Methoden zur Systementwicklung</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine Eine vorherige Belegung des Vertiefungsmoduls "Computerassistierte Chirurgie" (09-202-2412) oder gleichwertige Kenntnisse werden empfohlen.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Präsentation* 20 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Strukturierte Systeminnovation" (2SWS)
Schriftliche Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 8 Wochen)*, mit Wichtung: 1	Seminar "Angewandte Entwicklung medizintechnischer Systeme" (1SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2012	Wahlpflicht

Modultitel	Aktuelle Trends der Informatik Kernmodul
Modultitel (englisch)	Current Trends in Computer Science Key Module
Empfohlen für:	2./3. Semester
Verantwortlich	Leitung des Instituts für Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Aktuelle Trends der Informatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Übung "Aktuelle Trends der Informatik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Fakultätsinterne Schlüsselqualifikation im M.Sc. Informatik • Ergänzungsfach Informatik für Mathematik • Lehramt Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Aktuelle Trends der Informatik" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe und Verfahren eines aktuellen Themas der Informatik zu benennen und zu erklären - ausgewählte Verfahren und Algorithmen zu analysieren, zu beurteilen und diese selbstständig auf Problemstellungen anzuwenden und - verschiedene Ansätze in der Gruppe zu diskutieren.
Inhalt	Wechselndes aktuelles Gebiet der Informatik, das sich besonderem Interesse erfreut. Die Veranstaltung kann auch von Gästen des Instituts für ein eigenes Lehrangebot genutzt werden, das nicht in die bestehenden Module passt. Der konkrete Inhalt wird im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Aktuelle Trends der Informatik" (2SWS)
	Übung "Aktuelle Trends der Informatik" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2104	Wahlpflicht

Modultitel	Neuromorphe Informationsverarbeitung Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Neuromorphic Information Processing In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Neuronal Computing" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Vorlesung "Neurobionische Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "SNN" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Bioinformatik • M.Sc. Data Science • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik der Technischen Informatik • Lehramt Informatik • M.Sc. Medizininformatik • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Wirtschaftsinformatik • M.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweites Fach Informatik)
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe aus den beiden Vorlesungen zu definieren und zu erklären - ausgewählte Verfahren und Algorithmen zu beschreiben und zu analysieren - algorithmische Lösungsansätze zu erklären und diese selbstständig auf Problemstellungen anzuwenden - Aufgabenstellungen praktisch in Form eines Software-basierten Verfahrens zu lösen.
Inhalt	<p>Vorlesung "Neuronal Computing"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informationstheorie - Neurone als Rechner - Bidirektionale Kontaktierung von Neuronen - Signalverarbeitung von Nervensignalen - Modular und Population Coding - Unitary Events Analysis - Nerven-Maschine-Schnittstellen <p>Vorlesung "Neurobionische Systeme"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionsweise Neurone - Grundorganisation Gehirn - Funktionsweise Synapsen - Neuronale Netze - Selbstorganisation

- Bioanaloge/Bioinspirierte neuronale Netze
- Anwendungen bionischer Systeme

Praktikum "SNN"

- Anwendung der wesentlichen Lösungsansätze auf Problemstellung der industriellen und wissenschaftlichen Anwendungen.

Als Praktikumsleistung stehen auf vielfachen Wunsch der Studierenden eine Projektarbeit in Gruppenarbeit bzw. 5 Versuche in Einzelarbeit zur Wahl. Die individuelle Festlegung hierzu erfolgt vor Beginn des Praktikums oder zu Beginn der Veranstaltung.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Bearbeitungsdauer 10 Wochen) mit Abschlusspräsentation (15 Minuten)</i>	
	Vorlesung "Neuronal Computing" (2SWS)
	Vorlesung "Neurobionische Systeme" (2SWS)
	Praktikum "SNN" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2111A	Wahlpflicht

Modultitel	Übersetzung Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Translation In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	alternierend alle 2 Jahre im Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Modelle der Übersetzung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Modelle der Übersetzung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung "Maschinelle Übersetzung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Maschinelle Übersetzung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Lehramt Staatsexamen Informatik
Ziele	Nach aktiver Teilnahme am Modul "Übersetzung" können die Studierenden die grundlegenden Konzepte, Prinzipien und Formalismen der Übersetzung richtig anwenden. Sie sind in der Lage eigene Modelle zu erstellen, existierende Modelle anzupassen und die theoretischen Grenzen der verschiedenen Modelle einzuschätzen. Des Weiteren können sie aktuelle maschinelle Übersetzungssysteme geeignet auswählen, korrekt anwenden und kennen deren Beschränkungen.
Inhalt	<p>Es werden Vorlesungen aus den folgenden Bereichen angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichenreihenübersetzer: <ul style="list-style-type: none"> - Theorie der rationalen Übersetzer - Erweiterungen und logische Beschreibungen - Baumübersetzer: <ul style="list-style-type: none"> - Standardmodelle für die Übersetzung von Bäumen - Gewichtete Erweiterungen - Maschinelle Übersetzung: <ul style="list-style-type: none"> - Standardansätze (wortbasiert, phrasenbasiert, syntaxbasiert) - Evaluation der Standardansätze und moderne Ansätze <p>- Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch</p> <p>Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.</p>

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (3 Praktikumsblätter mit Hausaufgaben von denen 50% korrekt gelöst sein müssen, Bearbeitungszeit je Praktikumsblatt: zwei Wochen)</i>	
	Vorlesung "Modelle der Übersetzung" (2SWS)
	Übung "Modelle der Übersetzung" (2SWS)
	Vorlesung "Maschinelle Übersetzung" (2SWS)
	Praktikum "Maschinelle Übersetzung" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2111B	Wahlpflicht

Modultitel	Syntaktische Analyse Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Parsing In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	alternierend alle 2 Jahre im Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Modelle der syntaktischen Analyse" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Modelle der syntaktischen Analyse" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung "Algorithmen der syntaktischen Analyse" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Algorithmen der syntaktischen Analyse" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Lehramt Staatsexamen Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Syntaktische Analyse" können die Studierenden die grundlegenden Konzepte, Prinzipien und Formalismen der syntaktischen Analyse richtig anwenden. Sie sind in der Lage eigene Modelle zu erstellen, existierende Modelle anzupassen und die theoretischen Grenzen der verschiedenen Modelle einzuschätzen. Weiterhin können sie aktuelle Systeme geeignet auswählen, korrekt anwenden und kennen deren Beschränkungen.
Inhalt	<p>Es werden Vorlesungen aus den folgenden Bereichen angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baumautomaten: <ul style="list-style-type: none"> - Theorie der regulären Baumsprachen - kontextfreie Modelle und deren Ausdrucksstärke - Grammatikformalismen der natürlichen Sprachverarbeitung: <ul style="list-style-type: none"> - Theorie der mild kontextsensitiven Sprachen - kontextsensitive Modelle und deren Ausdrucksstärke - Algorithmen der syntaktischen Analyse: <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Algorithmen der syntaktischen Analyse - Angewandte Modelle und deren Evaluation <p>- Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch</p> <p>Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.</p>

- Teilnahmevoraussetzungen** keine
- Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
- Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (3 Praktikumsblätter mit Hausaufgaben von denen 50% korrekt gelöst sein müssen, Bearbeitungszeit je Praktikumsblatt: zwei Wochen)</i>	
	Vorlesung "Modelle der syntaktischen Analyse" (2SWS)
	Übung "Modelle der syntaktischen Analyse" (2SWS)
	Vorlesung "Algorithmen der syntaktischen Analyse" (2SWS)
	Praktikum "Algorithmen der syntaktischen Analyse" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2129	Wahlpflicht

Modultitel	Rechnernetze und Internetanwendungen II Seminar modul
Modultitel (englisch)	Computer Networks and Internet Applications II Seminar Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Seminar "Rechnernetze und Internetanwendungen II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Seminar modul im M.Sc. Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Rechnernetze und Internetanwendungen II" sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten wissenschaftlichen Veröffentlichungen mit Bezug zu einer bestimmten Forschungsfrage zu identifizieren, diese zusammenzufassen und verständlich zu erklären. Sie können diese Inhalte in Form einer wissenschaftlichen Arbeit niederschreiben, die den formellen Anforderungen einer Konferenz entsprechen würde. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, die Ergebnisse wissenschaftlicher Veröffentlichungen kritisch zu bewerten, mit anderen Veröffentlichungen zu vergleichen und mit Studierenden zu diskutieren.
Inhalt	Selbstständige Bearbeitung und Präsentation wegweisender Veröffentlichungen auf den Gebieten Rechnernetze und Internetanwendungen, mit dem thematischen Fokus auf mobile P2P Systeme und Computational Advertising
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Rechnernetze und Internetanwendungen II" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2130	Wahlpflicht

Modultitel	Ausgewählte Verfahren mobiler Peer-to-Peer Systeme Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Selected Topics of Mobile Peer-to-Peer Systems In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h • Seminar "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Ausgewählte Verfahren mobiler Peer-to-Peer Systeme" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wichtige Veröffentlichungen auf dem Gebiet mobiler P2P Systeme zu verstehen, zusammenzufassen, angemessen zu präsentieren und zu bewerten, - mit anderen Studierenden über die Ergebnisse von wichtigen Veröffentlichungen zu diskutieren, - Inhalte von Veröffentlichungen in Form einer wissenschaftlichen Arbeit niederzuschreiben, die den formellen Anforderungen einer Konferenz entsprechen würde und - kooperativ im Team eigene P2P-Verfahren und -Protokolle zu entwickeln und dazu passende Applikationen zu planen und zu implementieren.
Inhalt	<p>Selbstständige Bearbeitung und Präsentation wegweisender Veröffentlichungen auf dem Gebiet mobiler P2P Systeme mit dem Fokus auf Techniken zum mobilen und drahtlosen Datenaustausch zwischen Smartphones.</p> <p>Im Praktikum "Mobile Peer-to-Peer Systeme" liegt der Fokus auf der Feinplanung und Realisierung von Protokollen und Verfahren wie für einen mobilen Nutzer und zu einem vorgegebenen Kontext die bestmöglich passenden Web-Inhalte auf Tablets und Smartphones nach Client-Server über LTE oder nach dem P2P-Prinzip über 802.11 ausgeliefert werden können.</p> <p>Das Referat im Seminar unterteilt sich in einen einführenden Kurzvortrag (5 Min.) zwei Wochen nach Vergabe der Themen sowie einen Hauptvortrag (40 Min.).</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Teilnahme an den Modulen "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (10-202-2127) oder gleichwertige Kenntnisse</p> <p>Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn bereits das Modul 10-202-2114 absolviert wurde.</p>
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Portfolio (12 Wochen) mit Abschlusspräsentation (30 Min.), mit Wichtung: 1	Praktikum "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (2SWS)
Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Mobile Peer-to-Peer Systeme" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2134	Wahlpflicht

Modultitel	Mainframe Internet Integration Kernmodul
Modultitel (englisch)	Mainframe Internet Integration Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Mainframe Internet Integration" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Mainframe Internet Integration" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul im Bereich Technische Informatik im M.Sc. Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Module sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe aus der Vorlesung zu definieren und zu erklären - ausgewählte Verfahren und Algorithmen zu beschreiben und zu analysieren - algorithmische Lösungsansätze zu erklären und diese selbstständig auf Problemstellungen anzuwenden - Problemstellungen auf der Mainframe zu analysieren und zu lösen
Inhalt	<p>Vorgestellt werden die für Großrechner-Betriebssysteme wesentlichen Techniken und anhand beispielhafter Anwendungen erläutert. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mainframe Sysplex - Partitionierung/Virtualisierung - Workloadmanager WLM - zEnterprise - Servlets und Enterprise Java Beans - z/OS Websphere Application Server - z/OS Transaktionsverarbeitung - z/OS Web Services und Service Oriented Architecture (SOA) <p>Praktikum "Mainframe Internet Integration"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auf der Mainframe ausgeführte Aufgaben zu den Inhalten der Vorlesung
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (5 Versuche mit Protokoll), Bearbeitungszeit: 2 Wochen je Versuch</i>	
	Vorlesung "Mainframe Internet Integration" (2SWS)
	Praktikum "Mainframe Internet Integration" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2135	Wahlpflicht

Modultitel	Maschinelles Lernen mit empirischen Daten Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Machine Learning with Empirical Data In-Depth Module
Empfohlen für:	2./3. Semester
Verantwortlich	Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	unregelmäßig
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Empirie und Automatisierung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "Forschung mit maschinellem Lernen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Blockpraktikum Maschinelles Lernen mit empirischen Daten" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Wahlpflichtmodul (Kerninformatik) im M.Sc. Bioinformatik • Vertiefungsmodul (Kernfach Informatik) im LA Informatik • Wahl-/ Wahlpflichtmodul Informatik im M.Sc. Digital Humanities
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Maschinelles Lernen mit empirischen Daten“ können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Prinzipien, nach denen empirische Wissenschaften arbeiten, sowie deren Methoden und Arbeitsweisen nachvollziehen; - relevante Primärliteratur im Bereich Maschinelles Lernen sowie aus einer empirischen Wissenschaft finden und einordnen; - ein Projektexposé nach sachlichen Kriterien bewerten; - ein eigenes Projektexposé entwickeln und die Relevanz von Forschungsliteratur für ein gegebenes Thema einschätzen; - einen wissenschaftlichen Vortrag nach sachlichen Kriterien bewerten; - eine wissenschaftliche Fragestellung im Bereich Maschinelles Lernen in gegebener Zeit und mit Betreuung durch einen Lehrenden selbstständig bearbeiten und dokumentieren.
Inhalt	<p>Vorlesung "Empirie und Automatisierung"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erkenntnis durch Lernen - Erkenntnis durch Modellbildung - Planung und Durchführung empirischer Studien - Intersubjektivität - Clusteranalyse und Dimensionsreduktion - Regression und Klassifikation - Statistisch motiviertes vs. neuroinspiriertes Lernen - Paradigmen intelligenter Systeme - Konstruktivistisches maschinelles Lernen - Algorithmische und gesellschaftliche Herausforderungen

- Seminar "Forschung mit maschinellem Lernen"
- Recherche und Bewertung wissenschaftlicher Literatur
 - Planung von Forschungsprojekten
 - Projektbewertung mittels Peer Review
 - Entwurf eines eigenen Projektexposés
 - Präsentation eines eigenen Forschungsplans

- Praktikum "Maschinelles Lernen mit empirischen Daten"
- Selbstständige Entwicklung und Anwendung einer Analysemethodik für einen empirischen Datensatz
 - Dokumentation von Analysemethodik und -ergebnissen nach wissenschaftlichen Standards
 - Selbstständige Bewertung der erzielten Ergebnisse
 - Wissenschaftliche Präsentation des Projekts

Teilnahmevoraussetzungen

- Teilnahme an mindestens einem der folgenden Module:
- Künstliche Neuronale Netze, Deep Learning, Maschinelles Lernen und Signalverarbeitung (10-202-2133)
 - Neuroinspirierte Informationsverarbeitung (10-202-2104)
 - Statistisches Lernen (10-INF-BI01)

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Empirie und Automatisierung" (2SWS) Seminar "Forschung mit maschinellem Lernen" (2SWS)
Projektarbeit: Präsentation (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Praktikum "Blockpraktikum Maschinelles Lernen mit empirischen Daten" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2202	Wahlpflicht

Modultitel	Seminar Visualisierung Seminar modul
Modultitel (englisch)	Seminar Visualization Seminar Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Seminar "Visualisierung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Seminar modul im Master of Science Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Seminar Visualisierung" sind die Studierenden in der Lage, Material zu einem Seminarthema im Bereich der Visualisierung selbstständig zu erarbeiten, eine rationale akademische Argumentation in einer Seminararbeit zu entwickeln und das Thema in einem Vortrag angemessen zu präsentieren.
Inhalt	Im Seminar werden Seminarthemen aus einem zusammenhängenden Themenkomplex ausgegeben, durch die Teilnehmer vorbereitet, in studentischen Referaten mit nachfolgender Disputation zum Vortrag gebracht und die Ergebnisse in einer Seminararbeit schriftlich fixiert. Erwartet wird die regelmäßige aktive Teilnahme am Modul.
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse des thematisch zugeordneten Moduls. Thematisch relevante Module sind: 10-201-2206, 10-202-2201, 10-202-2203, 10-202-2209 bzw. 10-202-2210, 10-202-2223 bzw. 10-202-2224 bzw. 10-202-2225. oder vergleichbare Kenntnisse
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (25 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Visualisierung" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2204	Wahlpflicht

Modultitel	Medizinische Bildverarbeitung und bildgebende Verfahren in der Medizin Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Medical Image Processing and Image Production in Medicine In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Bildaufnahme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Vorlesung "Bildverarbeitung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Bildverarbeitung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • M.Sc. Medizininformatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Medizinische Bildverarbeitung und bildgebende Verfahren in der Medizin" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wesentlichen bildgebenden Verfahren in der Medizin zu beschreiben, - die Grundkonzepte der medizinischen Bildverarbeitung zu erklären, - geeignete Verfahren der medizinischen Bildverarbeitung für konkrete Aufgaben auszuwählen und - grundlegende Verfahren der medizinischen Bildverarbeitung auf Bilddaten anzuwenden und zu bewerten.
Inhalt	<p>In der Vorlesung "Bildverarbeitung" des Pflichtteils werden folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Grundlagen, z. B. Bildrepräsentation, diskrete Fouriertransformation, lineare Filter, Abtastung, Skalenraum - Merkmalsextraktion, z. B. Pixelverarbeitung, Mittelung, Kantendetektion, Texturanalyse - Segmentierung, z. B. kantenbasierte Ansätze, Variationsansätze, Diffusionsmodelle, Morphologie - Registrierung, z. B. rigide Ansätze, nicht-rigide Ansätze - Formrepräsentation, z. B. Fourierdeskriptoren, Kugelflächenfunktionen <p>Im Praktikum "Bildverarbeitung" des Pflichtteils werden Methoden der Bildverarbeitung - vornehmlich der medizinischen Bildverarbeitung - auf Bilddaten angewendet und die Ergebnisse bewertet.</p> <p>Der Wahlpflichtteil des Moduls "Bildaufnahme" behandelt Inhalte der Themen Bildaufnahme, -verarbeitung und -analyse, wie zum Beispiel</p>

- MRT (Magnetresonanztomographie)
- DTI (diffusion tensor imaging)
- EEG (Elektroenzephalographie)
- MEG (Magnetoenzephalographie)

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung) im Praktikum, Bearbeitungszeit (8 Wochen)</i>	
	Vorlesung "Bildaufnahme" (2SWS)
	Vorlesung "Bildverarbeitung" (2SWS)
	Praktikum "Bildverarbeitung" (4SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2208	Wahlpflicht

Modultitel	Bioinformatik von RNA- und Proteinstrukturen Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Bioinformatics of RNA- and Protein-Structures In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bioinformatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Einführungsvorlesung Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 56 h Selbststudium = 86 h • Vorlesung "Spezialvorlesung Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h • Übung "Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h • Praktikum "Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 68 h Selbststudium = 128 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biochemie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im Lehramt Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Bioinformatik von RNA und Proteinstrukturen" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RNA und Proteinfaltung durch die zugrundeliegenden physikalischen und chemischen Prozess und Gesetzmäßigkeiten zu beschreiben, - die zugehörigen Standard-Algorithmen anzuwenden und in einfacher Weise zu modifizieren, - biologischen Fragestellung aus dem Bereich der Strukturbiologie eigenständig zu bearbeiten und dazu geeignete Workflows zu entwickeln und - die Ergebnisse der praktischen Arbeit zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.
Inhalt	<p>Vorlesung "Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen":</p> <ul style="list-style-type: none"> - "RNA Sekundärstrukturen": Thermodynamische Faltung, Faltungskinetik, Phylogenetische Struktur-Rekonstruktion, Protein-Threading - "3D Strukturen": Molekulardynamik und Molekular Modelling, Distanzgeometrie Protein-Faltung, Modelle aus der Statistischen Mechanik, Gittermodelle. <p>Eine Spezialvorlesung wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Theorie und Anwendung der dynamischen Programmierung": Editier-Distanz auf Sequenzen und Bäumen, Longest Common Subsequences und partielle Ordnungen, Bellmann-Prinzip, Algebraische Dynamische Programmierung. - "Analyse von Genexpressionsdaten": Grundlagen der Genexpression und Micro-Array Technologie; Clustering Algorithmen und maschinelle Lernverfahren in Zusammenhang mit Genexpressionsdaten; Expressionsdatenbanken.

- "Fitness-Landschaften und Molekulardynamik": Pathways von Protein- und RNA-Faltung; Simulated Annealing; neutrale Netzwerke; wissensbasierte Potentiale.
- "Modellierung von Gewebsorganisationsprozessen": Zelluläre Automaten zur Simulation wachsender Zellaggregate; Stochastische Beschreibung von wachsenden Vielteilensystemen auf dem Gitter: Mastergleichungen; Deterministischer Grenzfall der Stochastischen Beschreibung; Stochastische Beschreibung von Kolloidteilchen im Kontinuum: Langevingleichungen; Vom Kolloidteilchen zur Zelle: Hinzufügen von Zellwachstum und Zellteilung; Zellen als deformierbare, kompressible Objekte: Grundgleichungen aus der Kontinuumsmechanik; Modellierung von Tumorwachstum in-vitro: Hybridansatz zur Verbindung von Einzel-Zelldarstellungen mit Kontinuums-gleichungen für Nährstoffe; Zweidimensionale fluide und elastische Membranen; Gewebeschichten: frühe Embryogenese und intestinale Darmkrypten.

Ein Praktikum wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:

- "RNA-Strukturen": Praxisnaher Umgang mit dem "Vienna RNA package" und anderen Werkzeugen zur Handhabung von RNA-Strukturen
- "Proteinstrukturen": Praxisnaher Umgang zur Vorhersage von Proteinstrukturen, u.a. Homologiesuche und-modellierung (z.B. mit Rosetta) und Protein-Threading mit "Critical Assessment of Techniques for Protein Structure Prediction" (CASP) als Grundlage.
- "Von der Struktur zur Funktion": Computermethoden und Software zur funktionalen Charakterisierung von RNAs oder Proteinen. (z.B. mit Hilfe von dN/dS Tests, Co-Evolutionsanalysen, Ancestor-Rekonstruktion und Annotation von Proteindomänen)

Eine Übung begleitet die Vorlesung, in der vorgestellte Algorithmen implementiert und vertieft und vorgestellte Programme angewandt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsbericht im Praktikum, Bearbeitungszeit 8 Wochen</i>	
	Vorlesung "Einführungsvorlesung Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (2SWS)
	Vorlesung "Spezialvorlesung Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (1SWS)
	Übung "Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (1SWS)
	Praktikum "Bioinformatik der RNA- und Protein-Strukturen" (4SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2209	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen der Visualisierung für Digital Humanities Kernmodul
Modultitel (englisch)	Principles of Visualization for Digital Humanities Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Praktikum "Visuelles Design für Digital Humanities" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul der Angewandten Informatik im M.Sc. Informatik • M.Sc. Journalismus
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Kernmodul "Grundlagen der Visualisierung für Digital Humanities" können die Studierenden die wesentlichen Konzepte der Visualisierung von Textsammlungen wiedergeben. Die Studierenden können geeignete Verfahren für Visualisierungsaufgaben in den Digital Humanities auswählen. Ferner können die Studierenden die grundlegenden Verfahren selbständig implementieren.
Inhalt	<p>Das Modul umfasst die Vorlesung "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" und das Praktikum "Visuelles Design für Digital Humanities", welche beide zu belegen sind. Die erlernten und angewandten Techniken ermöglichen die computergestützte, visuelle Analyse von Einzeltexten bis hin zu großen Textkorpora auf Basis von Textmining Verfahren zur Extraktion der Textdaten sowie Visualisierungsstrategien zur Unterstützung der explorativen Analyse der Textdaten.</p> <p>Vorlesung "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities": Auf Basis etablierter Modelle zur Entwicklung von Visualisierungen in Zusammenarbeit mit Anwendern werden den Studierenden verschiedene Aspekte des Designs von Visualisierungen zur Unterstützung von Fragestellungen aus dem Bereich der Digital Humanities vorgestellt. Neben den zugrundeliegenden Datentypen, vorrangig Textdaten, wird die Vorlesung Datentransformationsmethoden erläutern und als Schwerpunkt relevante Techniken der Visualisierung und der Visual Analytics von Digital Humanities Daten vermitteln, die zur Entwicklung interaktiver, visueller Schnittstellen zur computergestützten explorativen Datenanalyse notwendig sind.</p> <p>Praktikum "Visuelles Design für Digital Humanities": Im Rahmen eines Praktikums werden die Studierenden selbst kleine Digital Humanities Projekte durchführen. Auf Basis relevanter Forschungsfragen zur</p>

Analyse von Datensätzen aus den digitalen Geisteswissenschaften sollen die Studierenden die Daten entsprechend der zu entwickelnden Visualisierungsidee transformieren und eine web-basierte Anwendung, welche die interaktive visuelle Analyse des Datensatzes ermöglicht, implementieren.

Teilnahmevoraussetzungen Kann nicht zusammen mit dem Modul "Visualisierung für Digital Humanities" 10-202-2210 eingebracht werden.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 45 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation 15 Min. im Praktikum)</i>	
	Vorlesung "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" (2SWS)
	Praktikum "Visuelles Design für Digital Humanities" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2210	Wahlpflicht

Modultitel	Visualisierung für Digital Humanities Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Visualization for Digital Humanities Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Digital Humanities • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Lehramt Staatsexamen Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Vertiefungsmodul Visualisierung für Digital Humanities können die Studierenden die wesentlichen Konzepte der Visualisierung von Textsammlungen wiedergeben. Die Studierenden können geeignete Verfahren für Visualisierungsaufgaben in den Digital Humanities auswählen. Ferner können die Studierenden die grundlegenden Verfahren selbständig implementieren. Zusätzlich können die Studierenden geeignete Darstellungen für ungerichtete Graphen und Netzwerke auswählen, das heißt, die Studierenden können selbständig entscheiden, welche Darstellung und welcher Algorithmus für eine Aufgabe aus einem Anwendungsgebiet, welche auf ungerichteten Graphen basiert, geeignet ist.
Inhalt	<p>Das Modul umfasst die Vorlesungen "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" und "Zeichnen ungerichteter Graphen" sowie das Praktikum "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities", welche alle zu belegen sind. Die erlernten und angewandten Techniken ermöglichen die computergestützte, visuelle Analyse von Einzeltexten bis hin zu großen Textkorpora auf Basis von Textmining Verfahren zur Extraktion der Textdaten sowie Visualisierungsstrategien zur Unterstützung der explorativen Analyse der Textdaten.</p> <p>Vorlesung "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities": Auf Basis etablierter Modelle zur Entwicklung von Visualisierungen in Zusammenarbeit mit Anwendern werden den Studierenden verschiedene Aspekte des Designs von Visualisierungen zur Unterstützung von Fragestellungen aus dem Bereich der Digital Humanities vorgestellt. Neben den zugrundeliegenden Datentypen, vorrangig Textdaten, wird die Vorlesung Datentransformationsmethoden erläutern und als Schwerpunkt relevante</p>

Techniken der Visualisierung und der Visual Analytics von Digital Humanities Daten vermitteln, die zur Entwicklung interaktiver, visueller Schnittstellen zur computergestützten explorativen Datenanalyse notwendig sind.

Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen"

In dieser Vorlesung werden ausgewählte Methoden zur Darstellung von ungerichteten Graphen und Netzwerken behandelt. Diese basieren auf ästhetischen Kriterien, welche in der Regel widerspruchsvoll sind. Daher wird insbesondere auch auf die notwendigen Kompromisse eingegangen. Daneben ist Interaktion unabdingbar, um auch große Graphen angemessen analysieren zu können.

Praktikum "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities"

Im Rahmen eines Praktikums werden die Studierenden selbst Digital Humanities Projekte durchführen. Auf Basis relevanter Forschungsfragen zur Analyse von Datensätzen aus den digitalen Geisteswissenschaften sollen die Studierenden die Daten entsprechend der zu entwickelnden Visualisierungsidee transformieren und eine web-basierte Anwendung, welche die interaktive visuelle Analyse des Datensatzes ermöglicht, implementieren.

Teilnahmevoraussetzungen

Kann nicht zusammen mit den Modulen "Grundlagen der Visualisierung für Digital Humanities" 10-202-2209, "Zeichnen ungerichteter Graphen" 10-202-2224, und "Zeichnen von Graphen" 10-202-2225 eingebracht werden.

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation 15 Min. im Praktikum)</i>	
	Vorlesung "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" (2SWS)
	Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2SWS)
	Praktikum "Visuelle Datenanalyse für Digital Humanities" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2213	Wahlpflicht

Modultitel	Anwendungsbezogene Datenbankkonzepte Kernmodul
Modultitel (englisch)	Application-Oriented Concepts for Databases Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Informatik (Datenbanken)
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Anwendungsbezogene Datenbankkonzepte I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Vorlesung "NoSQL-Datenbanken" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Übung "NoSQL-Datenbanken" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Bioinformatik • M.Sc. Digital Humanities • Kernmodul der Praktischen und Angewandten Informatik im M.Sc. Informatik • M.Sc. Medizininformatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Architekturen aktueller Datenbankanwendungen zu benennen und zu klassifizieren, - Verfahren zur Verarbeitung großer Datenmengen zu erläutern, - Datenbankanwendungen zu modellieren und selbstständig Anfragen im Kontext verschiedener Anwendungen zu formulieren und - Verfahren zur Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen anzuwenden.
Inhalt	<p>Vorlesung NoSQL-Datenbanken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwaltung großer Datenmengen in verteilten Clusterumgebungen - Kategorisierung und Eigenschaften von NoSQL-Datenbanksystemen - Vergleich von NoSQL-Systemen zu relationalen Datenbanksystemen - Partitionierung, Konsistenz, Replikation - Key-Value, Document Stores und Extensible Record Stores - Graphdatenbanken <p>Übung NoSQL-Datenbanken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verständnisaufgaben zum Inhalt der Vorlesung - Praktische Arbeit mit realen, teilweise sehr großen, Datensätzen - Formulierung und Ausführung von Anfragen in den jeweiligen Sprachen verschiedener Datenbankimplementierungen - Umgang mit den Anbindungen an gängige Programmiersprachen <p>Außerdem wird mindestens eine der folgenden Vorlesungen angeboten. Eine Vorlesung wird ausgewählt.</p>

- Vorlesung Data Warehousing
- Architektur von Data Warehouse-Systemen
 - Mehrdimensionale Modellierung
 - Datenintegration, Datenbereinigung, ETL-Werkzeuge
 - Performance-Techniken: Indexstrukturen, materialisierte Sichten, parallele Datenbanken
 - Data Mining-Verfahren
 - Anwendungen von Datawarehouses

- Vorlesung Implementierung von Datenbanksystemen II
- Synchronisation: Serialisierbarkeit, Sperrverfahren, Deadlock-Behandlung, Mehrversionenverfahren, sonstige Synchronisationsansätze
 - Logging und Recovery: Fehlermodell, Logging-Strategien, Checkpoint-Ansätze, Crash-Recovery, Media-Recovery
 - Erweiterte Transaktionsmodelle (geschachtelte Transaktionen, verkettete Transaktionen, etc.)
 - DB-Benchmarks.

Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse im Bereich Datenbanksystemen, z.B. durch Teilnahme am Modul 10-201-2211 oder vergleichbare Kenntnisse.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Anwendungsbezogene Datenbankkonzepte I" (2SWS)
	Vorlesung "NoSQL-Datenbanken" (1SWS)
	Übung "NoSQL-Datenbanken" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2218S	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen Komplexer Systeme (S) Kernmodul
Modultitel (englisch)	Foundations of Complex Systems (S) Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Grundlagen Komplexer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik • M.Sc. Data Science • Lehramt Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Grundlagen Komplexer Systeme" sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe beispielhafter komplexe Systeme zu formulieren und zu erklären, - für mindestens ein ausgewähltes komplexe System (z.B. Schwarmssysteme, diskrete Simulationssysteme oder Zellularautomaten) grundlegende Funktionsprinzipien zu analysieren und - diese Funktionsprinzipien selbständig so einzusetzen, dass das System zur Lösung von Problemstellungen eingesetzt werden kann.
Inhalt	<p>Es muss eine der folgenden Vorlesungen und das Seminar gewählt werden.</p> <p>Vorlesung "Diskrete Simulation": Simulationsparadigmen, Grundlagen von Warteschlangen/Bediensystemen, Formale Modelle für Diskrete Ereignissysteme und Systemspezifikation, Ein- und Ausgabemodellierung, Simulationssprachen, Parallele/Verteilte Simulation.</p> <p>Vorlesung "Zellularautomaten": Berechnungsmächtigkeit, Selbstreproduktion, Schnelles Sortieren, Synchronisations- und Markierungsprobleme, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Modellierung realer Phänomene.</p> <p>Vorlesung "Verfahren der Schwarm Intelligenz": Ameisenalgorithmen, Schwarmalgorithmen, Prinzipien der Selbstorganisation in biologischen Systemen und ihre Nutzung in der Informatik.</p> <p>Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme": Das Seminar behandelt ergänzende Arbeiten zu den Themen der Vorlesungen und befasst sich mit aktuellen wissenschaftlichen Abhandlungen aus den komplexen Systemen.</p>

Teilnahmevoraussetzungen Die Module "Grundlagen Komplexer Systeme (S)" (10-202-2218S) und "Grundlagen Komplexer Systeme (V)" (10-202-2218V) schließen sich gegenseitig aus.
Kann nicht belegt werden, wenn bereits das Modul 10-202-2220 oder 10-202-2220P absolviert wurde.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Grundlagen Komplexer Systeme" (2SWS)
Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2218V	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen Komplexer Systeme (V) Kernmodul
Modultitel (englisch)	Foundations of Complex Systems (V) Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Grundlagen Komplexer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Grundlagen Komplexer Systeme 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik • M.Sc. Data Science • Lehramt Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Grundlagen Komplexer Systeme" sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe beispielhafter komplexe Systeme zu formulieren und zu erklären, - für mindestens ein ausgewähltes komplexe System (z.B. Schwarmssysteme, diskrete Simulationssysteme oder Zellularautomaten) grundlegende Funktionsprinzipien zu analysieren und - diese Funktionsprinzipien selbstständig so einzusetzen, dass das System zur Lösung von Problemstellungen eingesetzt werden kann.
Inhalt	<p>Es muss die Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Verfahren der Schwarmintelligenz" sowie eine der beiden Vorlesungen "Diskrete Simulation" oder "Zellularautomaten" gewählt werden.</p> <p>Diskrete Simulation: Simulationsparadigmen, Grundlagen von Warteschlangen/Bediensystemen, Formale Modelle für Diskrete Ereignissysteme und Systemspezifikation, Ein- und Ausgabemodellierung, Simulationssprachen, Parallele/Verteilte Simulation.</p> <p>Zellularautomaten: Berechnungsmächtigkeit, Selbstreproduktion, Schnelles Sortieren, Synchronisations- und Markierungsprobleme, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Modellierung realer Phänomene.</p> <p>Verfahren der Schwarm Intelligenz: Ameisenalgorithmen, Schwarmalgorithmen, Prinzipien der Selbstorganisation in biologischen Systemen und ihre Nutzung in der Informatik</p>

Teilnahmevoraussetzungen Die Module "Grundlagen Komplexer Systeme (S)" (10-202-2218S) und "Grundlagen Komplexer Systeme (V)" (10-202-2218V) schließen sich gegenseitig aus.
Kann nicht belegt werden, wenn bereits das Modul 10-202-2220 oder 10-202-2220P absolviert wurde.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Grundlagen Komplexer Systeme" (2SWS)
	Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Grundlagen Komplexer Systeme 2" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2220	Wahlpflicht

Modultitel	Komplexe Systeme Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Complex Systems In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Komplexe Systeme I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Vorlesung "Komplexe Systeme II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Seminar "Komplexe Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Digital Humanities • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Komplexe Systeme" sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe beispielhafter komplexe Systeme zu formulieren und zu erklären, - für ausgewählte komplexe Systeme (z.B. Schwarmssysteme, diskrete Simulationssysteme oder Zellularautomaten) grundlegende Funktionsprinzipien zu analysieren, - Vor- und Nachteile verschiedener komplexer Systeme vergleichend zu diskutieren und - Funktionsprinzipien komplexer System selbständig auszuwählen und so einzusetzen, dass sie zum Lösen von Problemstellungen eingesetzt werden
Inhalt	<p>Es werden mindestens zwei der folgenden Vorlesungen angeboten:</p> <p>Diskrete Simulation: Simulationsparadigmen, Grundlagen von Warteschlangen/Bediensystemen, Formale Modelle für Diskrete Ereignissysteme und Systemspezifikation, Ein- und Ausgabebemodellierung, Simulationssprachen, Parallele/Verteilte Simulation.</p> <p>Zellularautomaten: Berechnungsmächtigkeit, Selbstreproduktion, Schnelles Sortieren, Synchronisations- und Markierungsprobleme, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Modellierung realer Phänomene.</p> <p>Verfahren der Schwarm Intelligenz: Ameisenalgorithmen, Schwarmalgorithmen, Prinzipien der Selbstorganisation in</p>

biologischen Systemen und ihre Nutzung in der Informatik.

Teilnahmevoraussetzungen

Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn bereits das Modul 10-202-2218, 10-202-2218S oder 10-202-2218V absolviert wurde.
Die Module "Komplexe Systeme" (10-202-2220) und "Komplexer Systeme (P)" (10-202-2220P) schließen sich gegenseitig aus.

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Komplexe Systeme I" (2SWS)
	Vorlesung "Komplexe Systeme II" (2SWS)
Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Komplexe Systeme" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2220P	Wahlpflicht

Modultitel	Komplexe Systeme (P) Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Complex Systems In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	unregelmäßig
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Komplexe Systeme I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Vorlesung "Komplexe Systeme II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Praktikum "Komplexe Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Komplexe Systeme" sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe beispielhafter komplexe Systeme zu formulieren und zu erklären, - für ausgewählte komplexe Systeme (z.B. Schwarmssysteme, diskrete Simulationssysteme oder Zellularautomaten) grundlegende Funktionsprinzipien zu analysieren, - Vor- und Nachteile verschiedener komplexer Systeme vergleichend zu diskutieren und - Funktionsprinzipien komplexer Systeme selbständig auszuwählen und so einzusetzen, dass sie zum Lösen von Problemstellungen eingesetzt werden
Inhalt	<p>Es werden mindestens zwei der folgenden Vorlesungen angeboten:</p> <p>Diskrete Simulation: Simulationsparadigmen, Grundlagen von Warteschlangen/Bediensystemen, Formale Modelle für Diskrete Ereignissysteme und Systemspezifikation, Ein- und Ausgabemodellierung, Simulationssprachen, Parallele/Verteilte Simulation.</p> <p>Zellularautomaten: Berechnungsmächtigkeit, Selbstreproduktion, Schnelles Sortieren, Synchronisations- und Markierungsprobleme, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Modellierung realer Phänomene.</p> <p>Verfahren der Schwarm Intelligenz: Ameisenalgorithmen, Schwarmalgorithmen, Prinzipien der Selbstorganisation in biologischen Systemen und ihre Nutzung in der Informatik.</p>

Teilnahmevoraussetzungen Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn bereits das Modul 10-202-2218, 10-202-2218S oder 10-202-2218V absolviert wurde.
Die Module "Komplexe Systeme" (10-202-2220) und "Komplexer Systeme (P)" (10-202-2220P) schließen sich gegenseitig aus.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Komplexe Systeme I" (2SWS)
	Vorlesung "Komplexe Systeme II" (2SWS)
Präsentation 30 Min., mit Wichtung: 1	Praktikum "Komplexe Systeme" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2223	Wahlpflicht

Modultitel	Zeichnen gerichteter Graphen Kernmodul
Modultitel (englisch)	Drawing of Directed Graphs Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul im M.Sc. Informatik (Praktische Informatik, Angewandte Informatik, Theoretische Informatik) • M.Sc. Bioinformatik • Staatsexamen Lehramt Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Kernmodul "Zeichnen gerichteter Graphen" können die Studierenden geeignete Darstellungen für gerichtete Graphen und Netzwerke auswählen und implementieren. Die Studierenden können selbständig entscheiden, welche Darstellung und welcher Algorithmus für eine Aufgabe aus einem Anwendungsgebiet, welche auf gerichteten Graphen basiert, geeignet ist. Die Studierenden können die Verfahren selbständig implementieren.
Inhalt	<p>Das Modul umfasst die Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" und das Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen", welche beide zu belegen sind. Alle vermittelten Techniken sind fundamental bei der Analyse von auf gerichteten Graphen basierenden Daten aus den verschiedensten Anwendungsgebieten. Sie unterstützen die Analyse durch das Ausnutzen der visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten des Menschen.</p> <p>Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" In dieser Vorlesung werden ausgewählte Methoden zur Darstellung von gerichteten Graphen und Netzwerken behandelt. Diese basieren auf ästhetischen Kriterien, welche in der Regel widerspruchsvoll sind. Daher wird insbesondere auch auf die notwendigen Kompromisse eingegangen. Daneben sind oft Heuristiken notwendig, da einige exakte Algorithmen NP-hart, NP-vollständig oder aufgrund ihrer Komplexität für große Datenmengen ungeeignet sind.</p> <p>Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen" In diesem Praktikum werden Methoden und Algorithmen zum Zeichnen gerichteter Graphen selbständig praktisch umgesetzt. Dabei sollen Erfahrungen zur Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zum Zeichnen von gerichteten Graphen gewonnen werden.</p>

Teilnahmevoraussetzungen Kann nicht zusammen mit dem Modul "Zeichnen von Graphen" (10-202-2225) eingebracht werden.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation 20 Min.)</i>	
	Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" (2SWS)
	Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2224	Wahlpflicht

Modultitel	Zeichnen ungerichteter Graphen Kernmodul
Modultitel (englisch)	Drawing of Undirected Graphs Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul im M.Sc. Informatik (Praktische Informatik, Angewandte Informatik, Theoretische Informatik) • M.Sc. Bioinformatik • Staatsexamen Lehramt Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Kernmodul "Zeichnen ungerichteter Graphen" können die Studierenden geeignete Darstellungen für ungerichtete Graphen auswählen und implementieren. Die Studierenden können selbständig entscheiden, welche Darstellung und welcher Algorithmus für eine Aufgabe aus einem Anwendungsgebiet, welche auf ungerichteten Graphen basiert, geeignet ist. Die Studierenden können die Verfahren selbständig implementieren.
Inhalt	<p>Das Modul umfasst die Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" und das Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen", welche beide zu belegen sind. Alle vermittelten Techniken sind fundamental bei der Analyse von auf ungerichteten Graphen basierenden Daten aus den verschiedensten Anwendungsgebieten. Sie unterstützen die Analyse durch das Ausnutzen der visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten des Menschen.</p> <p>Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" In dieser Vorlesung werden ausgewählte Methoden zur Darstellung von ungerichteten Graphen und Netzwerken behandelt. Diese basieren auf ästhetischen Kriterien, welche in der Regel widerspruchsvoll sind. Daher wird insbesondere auch auf die notwendigen Kompromisse eingegangen. Daneben ist Interaktion unabdingbar, um auch große Graphen angemessen analysieren zu können.</p> <p>Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" In diesem Praktikum werden Methoden und Algorithmen zum Zeichnen ungerichteter Graphen selbstständig praktisch umgesetzt. Dabei sollen Erfahrungen zur Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zum Zeichnen von ungerichteten Graphen gewonnen werden.</p>

Teilnahmevoraussetzungen Kann nicht zusammen mit den Modulen "Zeichnen von Graphen" 10-202-2225 und "Visualisierung für Digital Humanities" 10-202-2210 eingebracht werden.

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation 20 Min.)</i>	
	Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2SWS)
	Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2225	Wahlpflicht

Modultitel	Zeichnen von Graphen Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Graph Drawing In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • Wahlpflichtmodul M.Sc. Bioinformatik • Staatsexamen Lehramt Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Vertiefungsmodul "Zeichnen von Graphen" können die Studierenden geeignete Darstellungen für gerichtete und für ungerichtete Graphen sowie für Netzwerke auswählen und implementieren. Die Studierenden können selbständig entscheiden, welche Darstellung und welcher Algorithmus für eine Aufgabe aus einem Anwendungsgebiet, welche auf Graphen basiert, geeignet ist. Die Studierenden können die Verfahren selbständig implementieren.
Inhalt	<p>Das Modul umfasst die beiden Vorlesungen "Zeichnen gerichteter Graphen" und "Zeichnen ungerichteter Graphen" und die beiden Praktika "Zeichnen gerichteter Graphen" und "Zeichnen ungerichteter Graphen", welche alle zu belegen sind. Alle vermittelten Techniken sind fundamental bei der Analyse von auf Graphen basierenden Daten aus den verschiedensten Anwendungsgebieten. Sie unterstützen die Analyse durch das Ausnutzen der visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten des Menschen.</p> <p>Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" In dieser Vorlesung werden ausgewählte Methoden zur Darstellung von gerichteten Graphen und Netzwerken behandelt. Diese basieren auf ästhetischen Kriterien, welche in der Regel widerspruchsvoll sind. Daher wird insbesondere auch auf die notwendigen Kompromisse eingegangen. Daneben sind oft Heuristiken notwendig, da einige exakte Algorithmen NP-hart, NP-vollständig oder aufgrund ihrer Komplexität für große Datenmengen ungeeignet sind.</p> <p>Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen"</p>

In dieser Vorlesung werden ausgewählte Methoden zur Darstellung von ungerichteten Graphen und Netzwerken behandelt. Diese basieren auf ästhetischen Kriterien, welche in der Regel widerspruchsvoll sind. Daher wird insbesondere auch auf die notwendigen Kompromisse eingegangen. Daneben ist Interaktion unabdingbar, um auch große Graphen angemessen analysieren zu können.

Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen"

In diesem Praktikum werden Methoden und Algorithmen zum Zeichnen gerichteter Graphen selbstständig praktisch umgesetzt. Dabei sollen Erfahrungen zur Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zum Zeichnen von gerichteten Graphen gewonnen werden.

Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen"

In diesem Praktikum werden Methoden und Algorithmen zum Zeichnen ungerichteter Graphen selbstständig praktisch umgesetzt. Dabei sollen Erfahrungen zur Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zum Zeichnen von ungerichteten Graphen gewonnen werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Kann nicht zusammen mit den Modulen "Visualisierung für Digital Humanities" (10-202-2210), "Zeichnen von gerichteten Graphen" (10-202-2223) und "Zeichnen von ungerichteten Graphen" (10-202-2224) eingebracht werden.

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 40 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (2 Präsentation á 20 Min.; eine Präsentation je Praktikum)</i>	
	Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" (2SWS)
	Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2SWS)
	Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" (2SWS)
	Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2346	Wahlpflicht

Modultitel	Automated Software Engineering Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Automated Software Engineering In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Softwaresysteme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • E-Learning-Veranstaltung "Automated Software Engineering" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Automated Software Engineering" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h • Seminar "Advanced Software Engineering" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul M.Sc. Informatik • Wahlpflichtmodul M.Sc. Data Science • Ergänzungsbereich
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul Automated Software Engineering sind die Studierenden in der Lage verschiedene Aktivitäten in der Softwareentwicklung zu optimieren und automatisieren. So sind Studierende in der Lage Tests automatisiert zu generieren, optimale Softwarekonfigurationen automatisiert durch den Einsatz von Metaheuristiken zu finden und kleine Funktionen und Code selbst zu synthetisieren.</p> <p>Durch eine Mischung an Lehrformen werden unterschiedliche Qualifikationen erreicht. Die Videovorlesung "Automated Software Engineering" befähigt die Studierende Optimierungs- und Suchprobleme im Feld des Software Engineerings zu erkennen, auszuformulieren und zu lösen. Sie sind weiterhin in der Lage selbst Algorithmen zu implementieren und Zielfunktionen zu definieren. Darüber hinaus werden sie befähigt Analysen von Softwaresystemen bzw. Repositories durchzuführen für einen möglichen KI-Einsatz im Software Engineering.</p>
Inhalt	<p>Das Modul stellt Konzepte, Theorien und Algorithmen für metaheuristische Optimierungsverfahren vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Single-State Optimization (z.B., Hill Climbing, Simulated Annealing) - Multi-State Optimization (z.B., evolutionäre Algorithmen) - Multi-Dimensional Optimization (z.B. NSGA-II, IBEA) - Constraint Satisfaction Problem Solving <p>Verzahnt werden diese Inhalte mit Themen des Software Engineerings (Konfigurationsoptimierung, Testgenerierung, Codesynthese etc.) bei denen Suchbasierte Lösungen erforderlich sind. Hierdurch werden Kompetenzen zur Automatisierung im Software Engineering gebildet.</p>

Darüber hinaus bzw. alternativ in Ausrichtung an neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen werden Grundlagen im Bereich von Software- und/oder Repositoryanalysen vermitteln.

Das Seminar stellt mehrere, wechselnde Themenkomplexe bei der Automatisierung des Software Engineerings dar, wie z.B. Automatic Code Repair, Code Summarization and Completion, Automatically Finding Bugs, Finding Optimal Software Configurations, Replikation von Forschungsvorhaben in diesem Gebiet, usw. Basierend auf diesem Thema erarbeiten die Studierenden den Stand der Forschung und implementieren und reproduzieren bzw. rekombinieren und entwickeln neuartige Ansätze.

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme am Modul "Künstliche Neuronale Netze, Deep Learning, Maschinelles Lernen und Signalverarbeitung" oder "Grundlagen des maschinellen Lernens" nicht kombinierbar mit Modul "Grundlagen des Automated Software Engineering"

Literaturangabe

Handbook of Metaheuristics, Fred W. Glover, Gary A. Kochenberger, Springer Science & Business Media, 2006.

Machine Learning, Tom Mitchell, McGraw-Hill Education, 1997.

Essentials of Metaheuristics, Sean Luke, 2013.

A Field Guide to Genetic Programming, Riccardo Poli, William B. Langdon,

Nicholas Freitag McPhee, Lulu Pr, 2008.

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (30 Minuten), Bearbeitungszeit: 8 Wochen</i>	
	E-Learning-Veranstaltung "Automated Software Engineering" (2SWS)
	Übung "Automated Software Engineering" (1SWS)
	Seminar "Advanced Software Engineering" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2347	Wahlpflicht

Modultitel	Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung Kernmodul
Modultitel (englisch)	Topics in Parsing and Translation Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 55 h • Übung "Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 55 h • Praktikum "Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul der Theoretischen Informatik im M.Sc. Informatik • Lehramt Staatsexamen Informatik (Gymnasium)
Ziele	Nach aktiver Teilnahme am Modul "Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung" können die Studierenden einzelne grundlegende Konzepte, Prinzipien und Formalismen der syntaktischen Analyse oder Übersetzung richtig anwenden. Sie sind im jeweiligen Bereich in der Lage eigene Modelle zu erstellen bzw. existierende Modelle geeignet anzupassen und die theoretischen Grenzen der verschiedenen Modelle einzuschätzen.
Inhalt	<p>Es werden Vorlesungen aus den folgenden Bereichen angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baumautomaten - Grammatikformalismen der natürlichen Sprachverarbeitung - Algorithmen der syntaktischen Analyse - Zeichenreihenübersetzer - Baumübersetzer - Maschinelle Übersetzung <p>- Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch</p> <p>Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 15 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung" (2SWS)
	Übung "Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung" (2SWS)
	Praktikum "Einzelthemen der Syntaktischen Analyse und Übersetzung" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2349	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen Komplexer Systeme Seminar modul
Modultitel (englisch)	Foundations of Complex Systems Seminar Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	• Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Seminar modul im M.Sc. Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Seminar modul "Grundlagen komplexer Systeme" sind die Studierenden in Lage: <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe beispielhafter komplexe Systeme zu formulieren und zu erklären, - für mindestens ein ausgewähltes komplexes System (z.B. Schwarm systeme, diskrete Simulationssysteme oder Zellularautomaten) grundlegende Funktionsprinzipien zu analysieren und - diese Funktionsprinzipien selbstständig so einzusetzen, dass das System zur Lösung von Problemstellungen eingesetzt werden kann. - Material zu einem Seminarthema selbstständig zu erarbeiten, das Thema in einem Vortrag angemessen zu präsentieren und dazu eine rationale akademische Argumentation in einer Seminararbeit zu entwickeln. - Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, die Ergebnisse wissenschaftlicher Veröffentlichungen kritisch zu bewerten, mit anderen Veröffentlichungen zu vergleichen und mit Studierenden zu diskutieren.
Inhalt	Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme": Das Seminar behandelt ergänzende Arbeiten zu den Themen der Vorlesungen und befasst sich mit aktuellen wissenschaftlichen Abhandlungen aus den komplexen Systemen.
Teilnahmevoraussetzungen	Das Kernmodul "Grundlagen Komplexer Systeme (S)" (10-202-2218S) und das Seminar modul "Grundlagen Komplexer Systeme" (10-202-2349) schließen sich gegenseitig aus. Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn bereits Modul 10-202-2220 absolviert wurde.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (8 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2350	Wahlpflicht

Modultitel	Grundlagen des Automated Software Engineerings Kernmodul
Modultitel (englisch)	Fundamentals of Automated Software Engineering Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Softwaresysteme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Automated Software Engineering" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Automated Software Engineering" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Kernmodul M.Sc. Informatik im Bereich Praktische Informatik • Wahlpflichtmodul M.Sc. Data Science, Ergänzungsbereich
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul Automated Software Engineering sind die Studierenden in der Lage verschiedene Aktivitäten in der Softwareentwicklung zu optimieren und automatisieren. So sind Studierende in der Lage Tests automatisiert zu generieren, optimale Softwarekonfigurationen automatisiert durch den Einsatz von Metaheuristiken zu finden und kleine Funktionen und Code selbst zu synthetisieren.</p> <p>Durch eine Mischung an Lehrformen werden unterschiedliche Qualifikationen erreicht. Die Videovorlesung "Automated Software Engineering" befähigt die Studierende Optimierungs- und Suchprobleme im Feld des Software Engineerings zu erkennen, auszuformulieren und zu lösen. Sie sind weiterhin in der Lage selbst Algorithmen zu implementieren und Zielfunktionen zu definieren. Darüber hinaus werden sie befähigt Analysen von Softwaresystemen bzw. Repositories durchzuführen für einen möglichen KI-Einsatz im Software Engineering.</p>
Inhalt	<p>Das Modul stellt Konzepte, Theorien und Algorithmen für metaheuristische Optimierungsverfahren vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Single-State Optimization (z.B., Hill Climbing, Simulated Annealing) - Multi-State Optimization (z.B., evolutionäre Algorithmen) - Multi-Dimensional Optimization (z.B. NSGA-II, IBEA) - Constraint Satisfaction Problem Solving <p>Verzahnt werden diese Inhalte mit Themen des Software Engineerings (Konfigurationsoptimierung, Testgenerierung, Codesynthese etc.) bei denen Suchbasierte Lösungen erforderlich sind. Hierdurch werden Kompetenzen zur Automatisierung im Software Engineering gebildet.</p> <p>Darüber hinaus bzw. alternativ in Ausrichtung an neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen werden Grundlagen im Bereich von Software- und/oder Repositoryanalysen vermittelt.</p>

Teilnahmevoraussetzungen Gegenseitiger Ausschluss des Kernmoduls "Grundlagen des Automated Software Engineering" und des Vertiefungsmoduls "Automated Software Engineering" (10-202-2346).

Literaturangabe Handbook of Metaheuristics, Fred W. Glover, Gary A. Kochenberger, Springer Science & Business Media, 2006.
 Essentials of Metaheuristics, Sean Luke, 2013.
 A Field Guide to Genetic Programming, Riccardo Poli, William B. Langdon, Nicholas Freitag McPhee, Lulu Pr, 2008.

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Automated Software Engineering" (2SWS)
	Übung "Automated Software Engineering" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-DIH-1001	Wahl

Modultitel **Introduction to Linguistic Annotation and XML Technologies**

Modultitel (englisch) Introduction to Linguistic Annotation and XML Technologies

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Leitung des Instituts für Informatik

Dauer 1 Semester

Modulturnus unregelmäßig

Lehrformen

- Vorlesung "Einführung in linguistische Annotation und XML Technologien" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
- Praktikum "Praktikum" (0 SWS) = 0 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Data Science
- M.Sc. Digital Humanities
- M.Sc. Informatik

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Einführung in linguistische Annotation und XML Technologien" sind die Studierenden in der Lage, die Hauptkomponenten der linguistischen Annotation zu erkennen und zu definieren. Dazu gehören die Kenntnis der Konzepte Notationsschema, Annotation, Training- und Testphasen und Auswertung, sowie die Fähigkeit, den Unterschieden zwischen die wichtigsten XML Technologien (XML Schema, XQuery, XSLT) zu erklären. Die Studierenden können einfache Texte gemäß den TEI-Richtlinien interpretieren und kodieren und Unicode-bezogene Probleme lösen. Sie können einfache XQuery/XSLT Skripte schreiben, um Texte abzufragen und zu transformieren.

Inhalt

Vorlesung:

- 1 Prinzipien der manuellen Annotation und Maschinenlernen
- 2 Text encoding: Dateien-Formate (TXT, XML, JSON), UNICODE, TEI (= Text Encoding Initiative)
- 3 XML und XML Schema foundations
- 4 XQuery: Extraktion und Manipulation von Informationen
- 5 XSLT: Transformation von XML Dokumenten

Praktikum:

- 1 Übungen zum Kodieren von Text, Annotation, POS Training, Taggers/Syntaktische Parsers sowie Query/Transformation von Dokumenten

Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache gehalten. Studien- und Prüfungsleistungen sind in englischer Sprache zu erbringen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Elektronische Prüfung 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Einführung in linguistische Annotation und XML Technologien" (2SWS)
	Praktikum "Praktikum" (0SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-DIH-1002	Wahlpflicht

Modultitel **Computational Methods for Empirical Research**

Modultitel (englisch) Computational Methods for Empirical Research

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professur für Computational Humanities

Dauer 1 Semester

Modulturnus mindestens einmal alle 2 Jahre

Lehrformen

- Vorlesung "Computational Methods for Empirical Research" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
- Seminar "Computational Methods for Empirical Research" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 180 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Data Science: Ergänzungsbereich
- M.Sc. Digital Humanities
- M.Sc. Informatik: Ergänzungsbereich

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Computational Methods for Empirical Research" beherrschen die Studierenden folgende Kompetenzen:

- Anwendung der Grundlagen empirischer, inhaltsbasierter Forschung
- Nutzung computergestützter Verfahren für empirische Forschungsabläufe
- Operationalisierung empirischer Forschungsfragen mit computerbasierten Verfahren
- Reflexion theoretischer Grundannahmen, Forschungsdesigns und -erkenntnisse
- Grundverständnis computergestützter Mixed Methods

Inhalt

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem begleitenden Seminar. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen für computergestützte Tools und Methoden in der empirischen Forschung vermittelt. Im Seminar werden diese Grundlagen dann anhand von Lektüretexten, praktischen Aufgaben und Referaten weiter vertieft. Die erlernten Fertigkeiten werden in einer eigenständigen Projektarbeit synthetisiert.

In diesem Modul erlernen die Studierenden computerbasierte Tools und Methoden, um aus diversen Inhaltstypen automatisch Ausprägungen von Variablen zu ermitteln. Dabei werden konkret Methoden der Mustererkennung, des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz vorgestellt und gelehrt, wie empirische Fragestellungen mit diesen Methoden operationalisiert werden. Hier wird besonderer Wert auf Multimodalität (Text, Bild, Ton) und die Einbettung theoretischer Vorannahmen Wert gelegt. Die Inhalte lassen sich folgendermaßen beschreiben:

- Die Rolle von Theorie in der empirischen inhaltsbasierten Forschung
- Forschungsdesign und typische Workflows
- Mixed Methods (Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden)
- Messvariablen, Klassen, Kategorien
- Messfehler
- Annotation
- Hypothesen

- Operationalisierung
- Medientypen, Inhalte
- Computerbasierte Verfahren zur multimodalen und automatischen Extraktion von Variablen
- Mustererkennung, Maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz
- Beurteilung von Datenqualität

Teilnahmevoraussetzungen Algorithmen und Datenstrukturen 1+2 oder 10 Leistungspunkte in der angewandten Informatik

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Projektbericht (8 Wochen) und Präsentation (30 Min.), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Computational Methods for Empirical Research" (2SWS)
	Seminar "Computational Methods for Empirical Research" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-DIH-1003	Wahlpflicht

Modultitel **Computational Spatial Humanities**

Modultitel (englisch) Computational Spatial Humanities

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professur für Computational Humanities

Dauer 1 Semester

Modulturnus mindestens einmal alle 2 Jahre

Lehrformen

- Vorlesung "Computational Spatial Humanities" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
- Seminar "Computational Spatial Humanities" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 180 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Data Science: Ergänzungsbereich
- M.Sc. Digital Humanities
- M.Sc. Informatik: Ergänzungsbereich

Ziele

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kompetenzen in der computergestützten Auswertung raumbezogener Daten im Kontext geisteswissenschaftlicher Fragestellungen. Die erlernten Fähigkeiten und ein praxisnaher Einblick in digitale geographische Forschung befähigen zur späteren interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit. Diese kann sich etwa im Bereich der Globalisierungsforschung anschließen welche mit dem ReCentGlobe einen wichtigen Schwerpunkt am Forschungsstandort Leipzig darstellt.

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Begriffe der Spatial Humanities zu definieren und die dahinterliegenden Konzepte zu erklären,
- Methoden und Werkzeuge des raumbezogenen Distant Readings sowie der geographischen Informationssysteme (GIS) sicher und zweckmäßig anzuwenden,
- realweltliche Datensätze mit Raumbezug zu analysieren und sie im Kontext ihrer Entstehung zu interpretieren
- wissenschaftliche Ansätze der Spatial Humanities für die Eignung zur Beantwortung spezifischer Fragestellungen zu bewerten

Inhalt

- Abgrenzung physischer Geographie von Humangeographie und Überblick zu etablierten, digitale Methoden
- Einführung in Raumkonzepte, Raumbegriffe und Verräumlichungsprozesse
- Grundlagen der Kartographie (Koordinatensysteme, Kartenprojektionen, Zweck und Formsprache von Karten)
- Grundlagen Geographischer Informationssysteme (Datenformate, Transformationen, Abfragen, Datenintegration)
- Grundlagen der Geo-Visualisierung in den digitalen Geisteswissenschaften (Vorgehensweise, Werkzeuge, Abbildung von Granularität, Unschärfe, Datenprovenienz)
- Multimediale Quellen für raumbezogene Forschung

- Georeferenzierung, Geotagging und Geo-Annotation zur Erschließung von Quellenmaterial
- Statistische und computergestützte qualitative Auswertung geotemporaler Datensätze (Einbeziehung von Vorannahmen, visuelle Autokorrelationen und Rahmenbedingung für die Interpretation)
- Grundlagen von Deep Maps

Im Seminar werden die Vorlesungsinhalte durch Gruppenarbeit sowie Vorträge gemeinschaftlich um praxisnahe Themen ergänzt.
Die erlernten Fertigkeiten werden in einer eigenständigen Projektarbeit synthetisiert.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Projektbericht (8 Wochen) und Präsentation (30 Min.), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Computational Spatial Humanities" (2SWS)
	Seminar "Computational Spatial Humanities" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-DIH-1004	Wahlpflicht

Modultitel **Cultural Analytics**

Modultitel (englisch) Cultural Analytics

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professur für Computational Humanities

Dauer 1 Semester

Modulturnus mindestens einmal alle 2 Jahre

Lehrformen

- Vorlesung "Cultural Analytics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h
- Seminar "Cultural Analytics" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 180 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- M.Sc. Data Science: Ergänzungsbereich
- M.Sc. Digital Humanities
- M.Sc. Informatik: Ergänzungsbereich

Ziele

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Cultural Analytics" beherrschen die Studierenden folgende Kompetenzen:

- Überblick zu Forschungsparadigmen der Cultural Analytics
- Reflexion theoretischer Grundlagen von Cultural Analytics
- Anwendung wissenschaftlicher Standards und Methoden
- Operationalisierung von Forschungsfragen und Konzeption von Forschungsdesigns
- Nutzung computergestützter Verfahren für die Analyse und Visualisierung von Kulturdaten

Inhalt

In zunehmendem Maße wurden in den letzten Jahren ganz unterschiedliche Kulturartefakte wie Bücher, Zeitschriften, Bilder, Games, Filme und Musik massendigitalisiert. Damit ergeben sich aus wissenschaftlicher Perspektive ganz neue Möglichkeiten der quantitativen Analyse und explorativen Visualisierung, die häufig als Cultural Analytics zusammengefasst werden.

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem begleitenden Seminar. In der Vorlesung werden die Grundlagen der „Cultural Analytics“ vermittelt. Im Seminar werden diese Grundlagen dann anhand von Lektüretexten, praktischen Aufgaben und Referaten weiter vertieft. Die erlernten Fertigkeiten werden in einer eigenständigen Projektarbeit synthetisiert.

Die Inhalte lassen sich folgendermaßen beschreiben:

- Theoretische Grundlagen der Cultural Analytics
- Diskussion bestehender Cultural Analytics-Studien
- Planung und Durchführung von Experimenten
- Methoden des Humanities Data Mining
- Informationsvisualisierung und Visual Analytics
- Interpretation quantitativer Muster in kulturellen Korpora

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Manovich, Lev (2020). Cultural Analytics. MIT Press.
Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Projektbericht (8 Wochen) und Präsentation (30 Min.), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Cultural Analytics" (2SWS)
	Seminar "Cultural Analytics" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-INF-BI04	Wahlpflicht

Modultitel	Fortgeschrittene Methoden in der Bioinformatik Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Advanced Methods in Bioinformatics In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Bioinformatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Fortgeschrittene Methoden in der Bioinformatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Fortgeschrittene Methoden in der Bioinformatik" (8 SWS) = 120 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 210 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefungsmodul im M.Sc. Bioinformatik - M.Sc. Informatik - Master of Science Biochemie - Master of Science Biologie
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Fortgeschrittene Methoden in der Bioinformatik" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine Klasse moderner Algorithmen für spezielle Fragestellungen aus den Bereichen Alignments, Strukturvorhersage und biologische Netzwerke in hinreichender Tiefe zu verstehen, um diese zu modifizieren und auf konkrete Problemstellungen anzupassen, - diese Algorithmen zu implementieren und - geeignete Testbeispiele zu entwerfen um die Korrektheit der Implementation zu testen und die Performanz zu evaluieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Exakte und approximative Algorithmen fuer spezielle Fragestellungen aus den Bereichen Alignments, Strukturvorhersage, biologische Netzwerke - Fortgeschrittene statistische Verfahren - Spezielle Omics Anwendungen - Term und Graph Ersetzsysteme - Design von praktischen Bioinformatik Anwendungen
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Sequenzanalyse und Genomik" (10-202-2207)
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung als schriftliche Ausarbeitung und Programmierung einer Software im Praktikum, Bearbeitungszeit 6 Wochen</i>	
	Vorlesung "Fortgeschrittene Methoden in der Bioinformatik" (2SWS)
	Praktikum "Fortgeschrittene Methoden in der Bioinformatik" (8SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-INF-DS105	Wahlpflicht

Modultitel	Datenschutz kompakt von Anonymisierung bis Zweckbindung Kernmodul
Modultitel (englisch)	Compact Data Privacy from Anonymization to Purpose Limitation Key Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Data Privacy and Security
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Datenschutz von Anonymisierung bis Zweckbindung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Übung "Anwendung von Datenschutzverfahren" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science: Bereich Skalierbares Datenmanagement • M.Sc. Informatik: Kernmodul der Praktischen Informatik oder Angewandten Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Datenschutz kompakt von Anonymisierung bis Zweckbindung" verfügen die Studierenden über ein umfassendes Verständnis der gesellschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Ziele des Datenschutzes. Sie erwerben detaillierte theoretische und praktische Kenntnisse von grundlegenden Anonymisierungsverfahren und Anonymitätsmaßen. Dazu gehört auch die Abgrenzung der wesentlichen Fachbegriffe des Datenschutzes, insbesondere von denen aus der Datensicherheit. Die Studierenden können Datenschutzlösungen auf unterschiedlichen technischen und organisatorischen Ebenen anwenden und bewerten, sowie Systeme nach dem Standard-Datenschutzmodell absichern. Sie können technische Datenschutzlösungen im Internet zielführend einsetzen, z.B. Mix-Kaskaden, TOR, Freenet oder DoNotTrack.
Inhalt	Die Vorlesung führt in die gesellschaftlichen Grundlagen und Zielstellungen des Datenschutzes ein. Sie bietet einen breit angelegten Überblick über technische Lösungen des Datenschutzes mit Fokus auf Datenschutz im Internet. Zu diesen Lösungen zählen Anonymisierungsverfahren, Verfahren zum Verbergen der IP-Adresse oder der Urheberschaft von Informationen, sowie Ansätze zum Datenselbstschutz. In der Übung werden diese Konzepte an praktischen Beispielen vertieft.
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme am Modul "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (10-201-2004) oder gleichwertige Kenntnisse. Die Module 10-INF-DS105 und 10-INF-DS107 schließen sich gegenseitig aus.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Datenschutz von Anonymisierung bis Zweckbindung" (2SWS)
	Übung "Anwendung von Datenschutzverfahren" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-INF-DS107	Wahlpflicht

Modultitel	Datenschutz von Anonymisierung bis Zweckbindung Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Data Privacy from Anonymization to Purpose Limitation In-Depth Module
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Professur für Data Privacy and Security
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Datenschutz von Anonymisierung bis Zweckbindung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Übung "Anwendung von Datenschutzverfahren" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h • Seminar "Aktuelle Datenschutzverfahren aus der Forschung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science: Bereich Skalierbares Datenmanagement • M.Sc. Informatik: Vertiefungsmodul
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Datenschutz von Anonymisierung bis Zweckbindung" verfügen die Studierenden über ein umfassendes Verständnis der gesellschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Ziele des Datenschutzes. Sie erwerben detaillierte theoretische und praktische Kenntnisse von grundlegenden Anonymisierungsverfahren und Anonymitätsmaßen. Dazu gehört auch die Abgrenzung der wesentlichen Fachbegriffe des Datenschutzes, insbesondere von denen aus der Datensicherheit. Die Studierenden können Datenschutzlösungen auf unterschiedlichen technischen und organisatorischen Ebenen anwenden und bewerten, sowie Systeme nach dem Standard-Datenschutzmodell absichern. Sie können technische Datenschutzlösungen im Internet zielführend einsetzen, z.B. Mix-Kaskaden, TOR, Freenet oder DoNotTrack.</p> <p>Im Seminarteil erwerben die Studierenden die Fähigkeit, sich in komplexe neue Datenschutzmaße und -verfahren einzuarbeiten. Sie können Konzepte aus der Forschung kritisch analysieren und bewerten. Die Studierenden können diese Konzepte Fachfremden verständlich und überzeugend präsentieren und Alternativansätze gegenüberstellen.</p>
Inhalt	<p>Die Vorlesung führt in die gesellschaftlichen Grundlagen und Zielstellungen des Datenschutzes ein. Sie bietet einen breit angelegten Überblick über technische Lösungen des Datenschutzes mit Fokus auf Datenschutz im Internet. Zu diesen Lösungen zählen Anonymisierungsverfahren, Verfahren zum Verbergen der IP-Adresse oder der Urheberschaft von Informationen, sowie Ansätze zum Datenselbstschutz. In der Übung werden diese Konzepte an praktischen Beispielen vertieft.</p> <p>Im Seminar werden die Studierenden vor die Aufgabe gestellt, für sie neue, komplexe Datenschutzprobleme und Datenschutzlösungen zu verstehen und zu bewerten, und diese so aufzubereiten und zu präsentieren, dass sie für Personen</p>

ohne Datenschutz-Fachwissen verständlich werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme am Modul "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (10-201-2004) oder gleichwertige Kenntnisse.
Die Module 10-INF-DS105 und 10-INF-DS107 schließen sich gegenseitig aus.

Literaturangabe

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Datenschutz von Anonymisierung bis Zweckbindung" (2SWS)
Referat 20 Min., mit Wichtung: 1	Übung "Anwendung von Datenschutzverfahren" (1SWS)
	Seminar "Aktuelle Datenschutzverfahren aus der Forschung" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-LA01	Wahl

Modultitel **Lineare Algebra 2**

Modultitel (englisch) Linear Algebra 2

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Leitung des Mathematischen Instituts

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Lineare Algebra 2" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 140 h Selbststudium = 200 h
- Übung "Lineare Algebra 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Lehramt Mathematik
- B.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweite Fachrichtung Mathematik)
- M.Sc. Informatik, Ergänzungsbereich

Ziele Vertrautmachen mit grundlegenden algebraischen Begriffsbildungen und dem axiomatisch deduktiven Aufbau der Mathematik, Entwicklung des Denkens in abstrakten Strukturen, Verstehen und Führen von korrekten mathematischen Beweisen.

Inhalt Vorlesungen zur linearen Algebra: Klassifikation von Endomorphismen, quadratische Formen, euklidische Vektorräume, Hauptachsentransformation, Elemente der Ringtheorie, Polynomringe

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Lösen von Aufgaben mit Erfolgskontrolle (50% müssen korrekt gelöst sein) zur Übung)</i>	Vorlesung "Lineare Algebra 2" (4SWS)
	Übung "Lineare Algebra 2" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-LA02	Wahl

Modultitel **Analysis 2**

Modultitel (englisch) Analysis 2

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Leitung des Mathematischen Instituts

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Analysis 2" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 140 h Selbststudium = 200 h
- Übung "Analysis 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Lehramt Mathematik
- B.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweite Fachrichtung Mathematik)
- M.Sc. Informatik, Ergänzungsbereich

Ziele Vertrautmachen mit grundlegenden analytischen Begriffsbildungen und dem deduktiven Aufbau der Mathematik, Einführung in mathematische Beweistechniken.

Inhalt Themen der Vorlesung:

- Topologie des Euklidischen Raums (Abstand, Konvergenz, Kompaktheit)
- Stetigkeit von Abbildungen mehrerer Veränderlichen
- Differentiation von Abbildungen mehrerer Veränderlichen (einschl. Taylorentwicklung, Fixpunktsatz von Banach, Sätze über Umkehrfunktion und implizite Funktionen).

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Lösen von Aufgaben mit Erfolgskontrolle (50% müssen korrekt gelöst sein) zur Übung)</i>	Vorlesung "Analysis 2" (4SWS)
	Übung "Analysis 2" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-LA03	Wahl

Modultitel	Numerik
Modultitel (englisch)	Numerical Analysis
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Leitung des Mathematischen Instituts
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Numerik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h • Übung "Numerik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h • Praktikum "Übungen am Rechner" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Lehramt Mathematik • M.Sc. Wirtschaftspädagogik • M.Sc. Informatik, Ergänzungsbereich
Ziele	Umgang mit Fließkommaarithmetik auf dem Rechner, Erfassen und Verstehen der Auswirkung von Rundungsfehlern auf die Genauigkeit der Resultate, Beherrschen und Entwickeln einfacher numerischer Algorithmen
Inhalt	Fließkommazahlen, Rundung, Wohlgestelltheit und Kondition eines Problems, Stabilität eines Algorithmus, numerische Algorithmen zur Behandlung verschiedener Probleme wie lineare Gleichungssysteme, Interpolation, Differentiation und Integration, nichtlineare Gleichungssysteme, Eigenwerte, Optimierung
Teilnahmevoraussetzungen	vertiefte Kenntnisse in der Linearen Algebra und Analysis 1 und 2
Literaturangabe	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Lösen von Aufgaben mit Erfolgskontrolle (50 % müssen korrekt gelöst sein) zur Übung Praktikumsleistung (Lösen von Aufgaben))</i>	Vorlesung "Numerik" (3SWS)
	Übung "Numerik" (1SWS)
	Praktikum "Übungen am Rechner" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	11-BIO-0812	Wahl

Modultitel	Verhaltensneurogenetik
Modultitel (englisch)	Behavioural Neurogenetics
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Institut für Biologie, Professur für Genetik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Verhaltensneurogenetik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 80 h • Seminar "Verhaltensneurogenetik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 80 h • Praktikum "Verhaltensneurogenetik" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 140 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Bioinformatik • Wahlmodul im M.Sc. Informatik
Ziele	Umfassende Kenntnisse in Theorie und Praxis der Anwendung molekulargenetischer Techniken und transgener Organismen in der Grundlagenforschung zur Gehirnfunktion und der Organisation des Verhaltens, Befähigung zur kritischen Aufarbeitung wissenschaftlicher Daten und deren Dokumentation und Präsentation
Inhalt	Neurogenetik, Verhaltensgenetik Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens
Literaturangabe	unter www.uni-leipzig.de/~genetics
Vergabe von Leistungspunkten	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Seminarvortrag (30 Min.) sowie 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Verhaltensneurogenetik" (2SWS)
	Seminar "Verhaltensneurogenetik" (1SWS)
	Praktikum "Verhaltensneurogenetik" (6SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2302	Wahlpflicht

Modultitel	Wissensrepräsentation Vertiefungsmodul
Modultitel (englisch)	Knowledge Representation In-Depth Module
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Professur für Intelligente Systeme
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Wissensrepräsentation" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Seminar "Ausgewählte Themen der aktuellen Wissensrepräsentationsforschung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Praktikum "Deklarative Programmierung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik • M.A. Logik
Ziele	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Wissensrepräsentation" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Methoden der Wissensrepräsentation auf geeignete Problemstellungen anzuwenden, - Probleme in einer deklarativen Programmiersprache zu formalisieren und zu lösen, - sich durch das Studium von Originalliteratur einen vertieften Einblick in ein aktuelles Teilgebiet des Bereichs Wissensrepräsentation zu verschaffen und - grundlegende Konzepte und Ideen der Wissensrepräsentation anschaulich und nachvollziehbar darzustellen.
Inhalt	<p>Die Wissensrepräsentation untersucht formale Systeme, mit deren Hilfe sich Wissensstrukturen auf dem Computer repräsentieren und verarbeiten lassen. Die Vorlesung behandelt grundlegende Techniken der Wissensrepräsentation, etwa Methoden der deklarativen Programmierung, Repräsentationsformalismen, Beschreibungslogiken und Ontologien, Modellierung von Handlungen sowie Wissensrevision und -integration, und untersucht ihre Einsatzmöglichkeiten für die Lösung praktischer Probleme. In dem zusätzlich zu wählenden Seminar werden ausgewählte Themen vertieft dargestellt, so dass die Studierenden in einem Bereich aktuelle Forschungsarbeiten kennen lernen. Im Praktikum werden konkrete Probleme softwaretechnisch umgesetzt.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag, erfolgreiche Praktikumsteilnahme</i>	
	Vorlesung "Wissensrepräsentation" (2SWS)
	Seminar "Ausgewählte Themen der aktuellen Wissensrepräsentationsforschung" (2SWS)
	Praktikum "Deklarative Programmierung" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2342	Wahl

Modultitel	Linguistic Annotation and Data Extraction with XQuery
Modultitel (englisch)	Linguistic Annotation and Data Extraction with XQuery
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Leitung des Instituts für Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	unregelmäßig
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Linguistic annotation and data extraction with XQuery" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h • Praktikum "Linguistic annotation and data extraction with XQuery" (0 SWS) = 0 h Präsenzzeit und 150 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • M.Sc. Data Science • M.Sc. Digital Humanities • Ergänzungsfach im M.Sc. Informatik
Ziele	<ol style="list-style-type: none"> 1) Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Linguistik vertraut gemacht, die notwendig sind, um linguistische Annotationen im informatischen Kontext umfassend verstehen und anwenden zu können. 2) Vermittlung von XQuery zur Anwendung und Abfrage von Dokumenten und Annotationen
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Die verschiedenen Layers der Linguistischen Annotation: Morphologie, Syntax und Semantik 2) XQuery: Navigieren eines XML Dokuments 3) XQuery: FLWOR expression 4) XQuery: Funktionen <p>Praktikum:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Entwicklung von Ressourcen und Annotieren eines Pilotkorpus` für eine bestimmte Sprache <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache gehalten. Studien- und Prüfungsleistungen sind in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Praktikumsleistung (Programmierung eines Skripts) 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Linguistic annotation and data extraction with XQuery" (2SWS)
	Praktikum "Linguistic annotation and data extraction with XQuery" (0SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2502	Wahlpflicht

Modultitel **Informatik in der Praxis: Wirtschaft und Industrie**

Modultitel (englisch) Computer Science in Practice: Economy and Industry

Empfohlen für: 3. Semester

Verantwortlich Leitung des Instituts für Informatik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Semester

Lehrformen • Seminar "Informatik in der Praxis: Wirtschaft und Industrie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit • M.Sc. Informatik (Fakultätsinterne Schlüsselqualifikation)
• M.Sc. Wirtschaftsinformatik

Ziele Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Informatik in der Praxis: Wirtschaft und Industrie" sind die Studierenden in der Lage:
- Probleme aus einer industriellen Anwendung zu analysieren
- Selbstständig eine Problemlösung zu erstellen sowie zu implementieren und
- die Lösungsansätze in einem Vortrag zu präsentieren und in der Gruppe zu diskutieren

Inhalt Im Rahmen einer Vorlesung werden den Studierenden von 4 unterschiedlichen Firmen aktuelle Probleme präsentiert. Die Probleme werden von den Studierenden in Gruppenarbeit bearbeitet und ihre Lösungsvorschläge durch die Studierenden präsentiert. Diese Lösungsvorschläge werden von den Industrievertretern beurteilt und kommentiert. Die Industrievertreter zeigen dann die gewählte Lösung auf und erklären und begründen die Entscheidung.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Projektarbeit: Präsentation (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtigung: 1	
	Seminar "Informatik in der Praxis: Wirtschaft und Industrie" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2011	Pflicht

Modultitel	Masterseminar Informatik
Modultitel (englisch)	Master's Seminar: Computer Science
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Leitung des Instituts für Informatik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Semester
Lehrformen	• Seminar "Masterseminar Informatik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 135 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• M.Sc. Digital Humanities • Pflichtmodul im M.Sc. Informatik
Ziele	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Masterseminar Informatik" sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in aktuelle Forschungsthemen der Informatik einzuarbeiten. Sie können selbstständig die zugehörige Literatur auswählen und analysieren, sowie das Thema angemessen in einer Gruppe präsentieren.
Inhalt	In jedem Semester bieten mehrere Abteilungen des Instituts für Informatik ein Seminar an, das im Rahmen des Masterseminars belegt werden kann. Die Seminare behandeln aktuelle Forschungsthemen aus einem Forschungsgebiet der Abteilung.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Referat 60 Min., mit Wichtung: 1	Seminar "Masterseminar Informatik" (1SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-LA11	Wahl

Modultitel	Algebra
Modultitel (englisch)	Algebra
Empfohlen für:	2.–3. Semester
Verantwortlich	Leitung des Mathematischen Instituts
Dauer	2 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Algebra" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h • Übung "Algebra" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 135 h • Seminar "Algebra" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h
Arbeitsaufwand	15 LP = 450 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Lehramt Mathematik • M.Sc. Informatik, Ergänzungsbereich
Ziele	Vertiefung von algebraischen Begriffsbildungen und Techniken, Beherrschen von umfangreichen Argumentationsketten, Kennenlernen einer großen Theorie zur Lösung von jahrhundealten mathematischen Problemen, Verstehen und selbstständiges Führen von algebraischen Beweisen
Inhalt	<p>Gruppentheorie: Gruppen, Normalteiler, Homomorphiesätze, einfache Gruppen, Beispiel alternierende Gruppe, auflösbare Gruppen, Operationen von Gruppen auf Mengen, Sylowsätze</p> <p>Grundlagen der Ringtheorie: Ringe, Ideale, Primideale und Integritätsringe, maximale Ideale und deren Existenz, noethersche Ringe und Hauptidealringe, Beispiel Polynomringe, Lemma von Gauß</p> <p>Körpertheorie: endliche und algebraische Körpererweiterungen und ihre Eigenschaften, Hauptsatz der Galoisstheorie, Anwendung auf Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Unlösbarkeit von Gleichungen 5. Grades</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Algebra" (4SWS)
	Übung "Algebra" (2SWS)
Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Algebra" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-LA12	Wahl

Modultitel **Höhere Analysis**

Modultitel (englisch) Advanced Analysis

Empfohlen für: 2.–3. Semester

Verantwortlich Leitung des Mathematischen Instituts

Dauer 2 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Maß- und Integrationstheorie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h
- Übung "Maß- und Integrationstheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 135 h
- Seminar "Analysis" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 15 LP = 450 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Lehramt Mathematik
- M.Sc. Informatik, Ergänzungsbereich

Ziele Vertiefung der Begriffe von Flächeninhalt, Flächenintegral, Maß, Funktionenräume integrierbarer Funktionen, Differentialformen, selbständiger Umgang mit Literatur zur höheren Analysis

Inhalt Das mehrdimensionale Riemann-Integral, Integralsätze, Differentialformen, Einführung in die Maßtheorie, Integration messbarer Funktionen.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Maß- und Integrationstheorie" (4SWS) Übung "Maß- und Integrationstheorie" (2SWS)
Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Analysis" (2SWS)

Master of Science Informatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-MAT-LA13	Wahl

Modultitel **Funktionentheorie**

Modultitel (englisch) Complex Function Theory

Empfohlen für: 2.–3. Semester

Verantwortlich Leitung des Mathematischen Instituts

Dauer 2 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Funktionentheorie (I)" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 165 h
- Übung "Funktionentheorie (I)" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 135 h
- Seminar "Funktionentheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h

Arbeitsaufwand 15 LP = 450 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- Lehramt Mathematik
- M.Sc. Informatik, Ergänzungsbereich

Ziele Einführung in die Theorie komplexer Funktionen, begriffliches und operationales Verständnis im Bereich der komplexen Analysis, selbstständiger Umgang mit Fachliteratur auf dem Gebiet

Inhalt Cauchysche Integralformel, holomorphe und meromorphe Funktionen und ihre Nullstellen und Pole, der Riemannsches Abbildungssatz

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe keine

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Funktionentheorie (I)" (4SWS) Übung "Funktionentheorie (I)" (2SWS)
Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Seminar "Funktionentheorie" (2SWS)