

## Master of Science Medizininformatik

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

### Modultitel **Modellierung biologischer und molekularer Systeme**

**Modultitel (englisch)** Modelling Biological and Molecular Systems

**Empfohlen für:** 1./3. Semester

**Verantwortlich** Professur Genetische Statistik und biomathematische Modellierung (IMISE)

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- 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**

- 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**

Vorlesung:  
 Vermittlung der Grundlagen der mathematischen Behandlung dynamischer Systeme:

- Lineare und nichtlineare Differenzgleichungssysteme
- Lineare und nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungssysteme
- Stochastische dynamische Modelle
- Langzeitverhalten
- Anpassungsprobleme
- Simulationsmethoden

Vermittlung wesentlicher Modellierungstechniken anhand von Anwendungsbeispielen aus den Gebieten:

- Populationsdynamik
- Zellwachstum und -differenzierung
- Pharmakokinetik und -dynamik
- Genregulation
- Enzymkinetik
- Ökologische Modelle (Räuber-Beute-Systeme)

Seminar und Praktikum:

- 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**

keine, empfohlen werden der vorherige Besuch des Moduls "Analysis" oder äquivalente Vorkenntnisse.

**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**

<b>Modulprüfung:</b>	
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 Medizininformatik

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

<b>Modultitel</b>	<b>Computerassistierte Chirurgie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Computer-Assisted Surgery
<b>Empfohlen für:</b>	1./3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Computerassistierte Chirurgie, Ergänzungsprofessur (2) (ICCAS)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Computerassistierte Chirurgie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h</li> <li>• Praktikum "Praktikum zur Computerassistierten Chirurgie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Medizininformatik im Wahlpflichtbereich A</li> </ul>
<b>Ziele</b>	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
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Bilddatenakquisition</li> <li>- Bildaufbereitung und Segmentierung</li> <li>- Registrierung</li> <li>- Grafische und funktionelle Modellierung</li> <li>- Workflowmodellierung und -visualisierung in der Chirurgie</li> <li>- Anwendung in konkreten Systemen.</li> <li>- Gerätetechnik (intraoperative) Bildgebung</li> <li>- Chirurgische Navigationssysteme</li> <li>- Chirurgische Assistenz-Robotersysteme</li> <li>- Telemanipulatoren</li> <li>- Mechatronik in der Chirurgie</li> <li>- Augmented Reality</li> <li>- Chirurgische Gerätetechnik</li> <li>- Evaluation und klinische Überprüfung von chirurgischen Systemen</li> <li>- Medizinproduktegesetz</li> <li>- Ausgewählte Kapitel aus chirurgischen Anwendungsfächern.</li> </ul> <p>Computerassistierten Chirurgie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmentierung und Arbeit mit radiologischen Bilddaten</li> <li>- Anwendung von Informatiktechniken in der Planungsunterstützung</li> <li>- Chirurgische Navigationstechniken</li> <li>- Mechatronik</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	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**

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

## Master of Science Medizininformatik

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

<b>Modultitel</b>	<b>Statistische Aspekte der Analyse molekularbiologischer und genetischer Daten</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Statistical Aspects of the Analysis of Molecular Biological and Genetic Data
<b>Empfohlen für:</b>	1./3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur Genetische Statistik und biomathematische Modellierung (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Genetische Statistik und molekulare Datenanalyse" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h</li> <li>• Seminar "Aktuelle Probleme der genetischen Statistik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Praktische Analyse hochdimensionaler Daten" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im Master Bioinformatik</li> <li>• Vertiefungsmodul im Master Informatik</li> <li>• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Medizininformatik im Wahlpflichtbereich A</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<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>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologische Grundlagen</li> <li>- Statistische Konzepte in der Genetik</li> <li>- Populationsgenetik</li> <li>- Genetische Studiendesigns + Planung</li> <li>- SNP (single nucleotide polymorphism)-Array Technologie, Prozessierung, Qualitätsanalyse, Analyse von Variationen der Kopienzahl (Copy-number variations)</li> <li>- Genomweite Assoziationsstudien (GWAS) und weitergehende Analysen (z.B. X-Chromosom, Seltene Varianten, Scoring-Methoden, Imputation, Berücksichtigung von Populationsstrukturen, Metaanalysen, Interaktionsanalyse)</li> <li>- Genomische Annotation</li> <li>- Analysetools</li> <li>- Online-Ressourcen</li> <li>- Genexpressionsarray Technologie, Prozessierung, Qualitätsanalyse</li> <li>- Genexpressionsassoziationsanalysen, Genset-Anreicherung</li> <li>- Metabolische Daten (Prozessierung, Analysen)</li> <li>- Quantitative Merkmalsanalysen (QTLs) mit Schwerpunkt auf Expressions- und Metabolom-QTLs</li> <li>- Integrative Analysen, Modelle</li> </ul>

**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

<b>Modulprüfung:</b>	
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 Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-202-4106	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Biometrie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Foundations of Biometrics
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen der Biometrie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Grundlagen der Biometrie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Pflichtmodul im M.Sc. Medizininformatik
<b>Ziele</b>	<p>Nach Abschluss des Moduls Grundlagen der Biometrie sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. systematische Verzerrungsquellen in medizinischen und biologischen Daten zu erkennen und adäquat damit umgehen zu können.</li> <li>2. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (Rechen mit bedingten Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariable, Verteilungen, Unabhängigkeit, Grenzwertsätze) sowie allgemeine, basale statistische Techniken (Schätzen mit Konfidenzintervall, Testen statistischer Hypothesen) zu kennen und erklären zu können.</li> <li>3. Besonderheiten von Überlebenszeiten und Verfahren ihrer Analyse zu kennen.</li> <li>4. weiterführende Verfahren wie lineare und logistische Regressionsmodelle zu kennen, und in der Lage sein, ihre Ergebnisse zu interpretieren und dabei das Problem des Overfittings zu beachten.</li> <li>5. die wichtigsten uni- und bivariaten Beschreibungs-, Visualisierungs-, sowie Schätz- und Test- Verfahren für metrische und binäre Daten zu kennen und in der Lage sein, sie eigenständig mittels geeigneter Software zur Analyse eines konkreten Datensatzes anzuwenden.</li> </ol>
<b>Inhalt</b>	Angewandte Wahrscheinlichkeitsbegriffe, Grundlagen der angewandten Statistik (Testen und Schätzen), Diagnose und Vermeidung von Verzerrungsquellen in medizinischen Daten, Elementare Analyse medizinischer Daten mittels geeigneter Software, Analyse von "Zeit bis zu einem Ereignis"-Daten, Prinzip und Grundprobleme statistischer Modellierung (Regression)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Grundlagen der Biometrie" (2SWS)
Hausarbeit (8 Wochen), mit Wichtung: 1	Übung "Grundlagen der Biometrie" (2SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-001	Pflicht

### Modultitel **Medizinische Dokumentation und Ordnungssysteme**

**Modultitel (englisch)** Medical Data Management and Coding Systems

**Empfohlen für:** 1. Semester

**Verantwortlich** Professur Medizinische Informatik (IMISE)

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Ordnungssysteme in der Medizin und Genetik und Grundlagen der Medizinische Dokumentation" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Ordnungssysteme in der Medizin und Genetik und Grundlagen der Medizinische Dokumentation" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • M.Sc. Medizininformatik

**Ziele**

Nach der aktiven Teilnahme am Modul können die Studierenden,

- die gesetzlichen Grundlagen der Medizinischen Dokumentation, (einschl. DSGVO und IT-Sicherheitsgesetz) erklären.
- den Bedarf medizinischer und pflegerischer Dokumentation an Beispielen erläutern.
- die verschiedenen Arten medizinischer Dokumentation, ihre Struktur und Einsatzbereiche, insbesondere die Basisdokumentation von Krankenhäusern und Arztpraxen erklären.
- Vor- und Nachteile der elektronischen Dokumentation, deren Unterschiede zur Papierdokumentation und die Probleme von Medienbrüchen nennen.
- Aufgaben und Funktion der unterschiedlichen Arten elektronischer Patientenakten (ärztlich initiiert, einrichtungsbezogen oder einrichtungsübergreifend) sowie der elektronischen Gesundheitsakte (vom Patienten initiiert) erklären.
- die Klassifikation von Diagnosen mittels der aktuellen Version des ICD-GM (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, German Modification) für den stationären und ambulanten Bereich erklären und beispielhaft anwenden.
- die Kodierung von Maßnahmen, Eingriffen und Prozeduren mittels OPS erklären und beispielhaft anwenden.
- das DRG-System, die zur Ermittlung einer DRG erforderlichen Informationen und Werkzeuge, sowie die mit dem DRG-System verbundenen Kennzahlen, auch Entgeltsystem und Zusatzerlöse erklären.
- Nomenklaturen, (kontrollierte) Vokabulare, Terminologien, Ontologien und Taxonomien für die Medizin erläutern, (z.B. SNOMED CT, LOINC; für die Pflege ICNP, NANDA und NIC und NOC, LEP und für die Genetik Gene-Ontology (GO)).
- die Bedeutung von Begriffsordnungen für die Medizin allgemein erläutern.
- medizinische Klassifikationen und Terminologien und deren Aufbau und Einsatzgebiet nennen und erläutern.

**Inhalt** Medizinische Dokumentation ist das Sammeln, Erschließen, Ordnen und

Aufbewahren von Information und Wissen in der Medizin. Sie ist Voraussetzung sowohl für die Medizinische Versorgung, die Forschung als auch für Management und Abrechnung. Informationen und Wissen werden in Form von Begriffen dokumentiert. Ordnungssysteme und Ontologien sind für die semantische Integration erforderlich und stellen sicher, dass die Begriffe weiterverwendet und verarbeitet werden können.

Inhalte der Vorlesung "Ordnungssysteme in der Medizin und Genetik und Grundlagen der Medizinische Dokumentation":

- Ziele der Dokumentation und der multiplen Verwendbarkeit von Daten,
- Arten von Dokumentationssystemen und Patienten-/Gesundheitsakten,
- Register,
- Medizinischen Ordnungssysteme, insbesondere Klassifikationen und Nomenklaturen,
- Diagnosen- und therapieorientierte Fallgruppensysteme zur Abrechnung,
- rechtliche Grundlagen der Medizinischen Dokumentation.

- Phänotyp-Ontologien

- Ontologien für molekulare Faktoren und Prozesse

Inhalte der Übung:

- Anwendung von Kodierungswerkzeugen in der medizinischen Praxis.
- Anwendung von Klassifikationen (ICD, ICPM, Kodierungsregeln).
- Anwendung von Nomenklaturen (z. B. SNOMED, MESH, LOINC) und praktische Übungen zur Kodierung.
- Realisierung eines Dokumentationssystems für ein bestimmtes Auswertungsziel.
- Exkursionen zu Einrichtungen der medizinischen Dokumentation, Biobanken und zu genetischen Forschungslabors.

Einzelne Lehreinheiten werden durch externe Referenten und teilweise in Form von e-learning gestaltet.

**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**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Ordnungssysteme in der Medizin und Genetik und Grundlagen der Medizinische Dokumentation" (2SWS)
	Übung "Ordnungssysteme in der Medizin und Genetik und Grundlagen der Medizinische Dokumentation" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-G101	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Medizin für Medizininformatiker</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Basics in Medicine for Medical Informaticians
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Klinik und Poliklinik für Endokrinologie, Nephrologie und Rheumatologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Medizin und Gesundheitsversorgung für Nichtmediziner" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 140 h Selbststudium = 200 h</li> <li>• Übung "Medizin und Gesundheitsversorgung für Nichtmediziner" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• M.Sc. Medizininformatik: Pflichtmodul für Nicht-Mediziner
<b>Ziele</b>	<p>Nach aktiver Teilnahme am Modul können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ausgewählte Grundlagen der Anatomie und Physiologie und auf dieser Basis wichtige Krankheitsbilder in ihren Grundzügen benennen und erklären.</li> <li>- einschätzen, in welcher Weise der Arzt bei seinen Aufgaben durch Methoden und Werkzeuge der Medizinischen Informatik unterstützt werden.</li> <li>- an Hand ausgewählter Beispiele die diagnostische und therapeutische Vorgehensweise des Arztes kennen und in den Kontext der Gesundheitsversorgungssysteme einordnen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlegende Kenntnisse in der Anatomie und Physiologie, Einführung in Prinzipien der Medizin; systematische Darstellung wichtiger Krankheitsbilder (Herzinfarkt, Diabetes mellitus, Adipositas, Nierenversagen, endokrinologische Regelkreise, pneumologische Erkrankungen); Einführung in die Viszeralchirurgie, Terminologie und Controlling in der Medizin; medizinische Querschnittsfächer (Pädiatrie, Radiologie, Mikrobiologie, Virologie, Klinische Chemie, Genetik, Psychiatrie).</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Referat (20 Min.)</i>	
	Vorlesung "Medizin und Gesundheitsversorgung für Nichtmediziner" (4SWS)
	Übung "Medizin und Gesundheitsversorgung für Nichtmediziner" (2SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-WA001	Wahlpflicht

**Modultitel** **Taktisches Management von Gesundheitsinformationssystemen (Projektmanagement)**

**Modultitel (englisch)** Tactical Management of Health Information Systems (Project Management)

**Empfohlen für:** 1./3. Semester

**Verantwortlich** Professur Medizinische Informatik (IMISE)

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Taktisches Management von Gesundheitsinformationssystemen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h
- Übung "Taktisches Management von Gesundheitsinformationssystemen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 85 h Selbststudium = 100 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • M.Sc. Medizininformatik, Wahlpflichtbereich A

**Ziele** Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Aufgaben des taktischen Managements von Gesundheitsinformationssystemen zu erklären,
- ausgewählte Methoden der Systemanalyse und -bewertung (z. B. Prozessmodellierung, Informationssystemmodellierung) innerhalb eines Projektes zu Gesundheitsinformationssystemen anzuwenden,
- ein Projekt des taktischen Informationsmanagements zu planen, durchzuführen und abzuschließen und (Zwischen-)Ergebnisse eines Projektes mündlich und schriftlich zu präsentieren.

**Inhalt**

Inhalte der Vorlesung:

- Management von Informationssystemen
- Referenzmodell für Projekte des taktischen Managements von Gesundheitsinformationssystemen
- Projektmanagement: Methoden der Planung, Steuerung und Überwachung von Projekten zur Einführung bzw. Veränderung von Komponenten eines Informationssystems in medizinischer Versorgung und Forschung
- Methoden für die Projektmodule Systemanalyse und -bewertung, Systemauswahl, Systemeinführung und Systemevaluation

Inhalte der Übung:

- Projektplanungswerkzeuge
- Prozessmodellierung
- Informationssystemmodellierung
- Durchführung von Befragungen
- Präsentationen
- Durchführung eines Projekts mit einem Auftraggeber aus dem Gesundheitswesen

**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 "Taktisches Management von Gesundheitsinformationssystemen" (2SWS)
Projektarbeit (19 Wochen), mit Wichtung: 1	Übung "Taktisches Management von Gesundheitsinformationssystemen" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-WA002	Wahlpflicht

### Modultitel **Regulatorische Aspekte der Klinischen Forschung**

**Modultitel (englisch)** Regulatory Aspects of Clinical Research

**Empfohlen für:** 1./3. Semester

**Verantwortlich** Professur Medizinische Informatik (IMISE)

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Regulatorischen Aspekte der Klinischen Forschung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Seminar "Regulatorischen Aspekte der Klinischen Forschung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • M.Sc. Medizininformatik, Wahlpflichtbereich A

**Ziele**

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ethisch und rechtliche Aspekte zu nennen, zu erläutern und anzuwenden. Dazu gehören:

- regulatorische Anforderungen und Datenstandards für die medizinische Forschung
- Ethische, politische und regulatorische Rahmenbedingungen für den Umgang mit Informationen im Gesundheitswesen
- ethische Aspekte und Sicherheitsfragen, einschließlich der Rechenschaftspflicht von Leistungserbringern, Managern und BMHI-Spezialisten sowie Vertraulichkeit und Sicherheit von Patientendaten.
- wesentliche Grundsätze des Datenschutzes, auch DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union) und IT-Sicherheitsgesetz
- die Begriffe pseudonymisierter und anonymisierter Patientendaten

**Inhalt**

Die Vorlesung "Regulatorischen Aspekte der Klinischen Forschung" beschäftigt sich mit den rechtlichen Grundlagen der klinischen Forschung sowie deren regulatorischen Rahmenbedingungen. Im Rahmen der Vorlesung "Regulatorischen Aspekte der Klinischen Forschung" werden folgende Themen behandelt:

- Einführung in die rechtlichen Rahmenbedingungen und gesetzlichen Grundlagen
- Datenschutz und Konzepte zur datenschutzkonformen Umsetzung in der klinischen Forschung
- Biomaterialbanken
- Qualitätsmanagement gemäß AMG und MPG/MDR sowie Umsetzung entsprechend GAMP

In dem Abschnitt "Spezielle Gebiete der Regulatorischen Aspekte der Klinischen Forschung" berichten Praktiker aus verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitswesens zu Fragen der regulatorischen Aspekte (elektronische Signatur, Digitale Archivierung, Robotik, etc.)

Im Seminar werden ausgewählte Themen der Vorlesungen durch die Studierenden im Rahmen von Gruppenarbeit mit praktischen Übungen und einem abschließenden Vortrag vertieft.

**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**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Regulatorischen Aspekte der Klinischen Forschung" (2SWS)
	Seminar "Regulatorischen Aspekte der Klinischen Forschung" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-WA004	Wahlpflicht

### Modultitel **Medical Data Science**

**Modultitel (englisch)** Medical Data Science

**Empfohlen für:** 1./3. Semester

**Verantwortlich** Professur für Medical Data Science der Medizinischen Fakultät

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Medical Data Science" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Medical Data Science" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • M.Sc. Medizininformatik, Wahlpflichtbereich A

**Ziele**

Nach aktiver Teilnahme am Modul können die Studierenden:

- die wichtigsten Methoden zur Arbeit mit verschiedenen Datentypen nennen und erklären;
- Methoden zur Sicherstellung der Einhaltung ethischer und rechtlicher Vorschriften erklären;
- die unterschiedliche Natur medizinischer Data-Science-Probleme zur Verbesserung der präventiven, diagnostischen und therapeutischen Entscheidungsfindung diskutieren;
- die Anforderungen und Einschränkungen an die Arbeit mit Gesundheitsdaten benennen;
- die Methoden für verantwortungsvolle Medical Data Science erklären.
- Ziele für gegebene Fragestellungen der medizinischen Forschung aus Sicht der Data Science formulieren;
- einen Ansatz zur Datenanalyse für ein gegebenes medizinisches Problem skizzieren;
- mit sensiblen Daten arbeiten und Methoden anwenden, um die Einhaltung ethischer und rechtlicher Vorschriften zu gewährleisten;
- Data-Science-Workflows generieren;
- die wichtigsten Methoden anwenden, um mit verschiedenen Datentypen zu arbeiten;
- FAIR-Datenmanagementpläne schreiben und in ihrer datengetriebenen Forschung anwenden.

**Inhalt**

Dieses Modul gibt eine Einführung in Datenmanagement- und Analyseprozesse für reproduzierbare, wiederholbare und wiederverwendbare Datenanalysen. Das Modul vermittelt Wissen und Fähigkeiten der Datenanalyse insbesondere für die medizinische Entscheidungsfindung. Es wird der Umgang mit hochsensiblen, heterogenen und komplexen Daten vermittelt. Während des Kurses werden Best Practices für das Datenmanagement vorgestellt; verschiedene Beispiele für die Modellierung von Data-Science-Problemen für verschiedene medizinische Fragestellungen und Datentypen werden erforscht.

- Die Studierenden lernen die Methoden und Werkzeuge für das

Datenmanagement in Data Science kennen. Die Datenmanagement-Prozesse einschließlich der Erfassung, Speicherung, Sicherung, Verarbeitung und Archivierung von Daten werden behandelt.

- Die Studierenden verstehen die Ziele und Anforderungen der Datenanalyse aus der Perspektive der medizinischen Anwendung.
- Das Modul wird die Zugriffsanforderungen und -beschränkungen von Daten behandeln, mit besonderem Fokus auf die Wiederverwendung von Versorgungsdaten für die Forschung.
- Die Studierenden lernen die Anwendung der FAIR-Prinzipien, um die Zugänglichkeit, Zuverlässigkeit und Nutzbarkeit der Daten und Datenprodukte zu gewährleisten. Die Studierenden werden in der Lage sein, FAIR-Datenmanagementpläne zu erstellen, um die Reproduzierbarkeit und Wiederverwendbarkeit der Datenanalyse-Artefakte sicherzustellen.
- Die Studierenden lernen heterogene Datenquellen in der Medizin kennen, einschließlich strukturierter und unstrukturierter Formen, vergleichen Datenanalysemethoden und entwerfen Datenanalyse-Pipelines.

**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**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Medical Data Science" (2SWS)
	Übung "Medical Data Science" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-201-1602	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Diskrete Strukturen</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Discrete Structures
<b>Empfohlen für:</b>	1./3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Diskrete Strukturen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Diskrete Strukturen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Informatik</li> <li>• B.Sc. Digital Humanities</li> <li>• Lehramt Informatik</li> <li>• Lehramt Mathematik</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Diskrete Strukturen“ sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe und Konzepte aus der diskreten Mathematik präzise formal zu spezifizieren,</li> <li>- algebraische Aussagen über diskrete Strukturen zu überprüfen und nachzuweisen oder zu widerlegen und</li> <li>- grundlegende formale Beweisverfahren für diskrete Strukturen anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Mengen, Relationen, Funktionen, Beweise mittels Induktion, Grundlagen der Aussagenlogik, relationale und algebraische Strukturen, Gruppen, Ringe, Körper, Grundlagen der Graphentheorie, geordnete Strukturen und Fixpunktsätze, Boolesche Algebren, Anwendungen dieser Konzepte in der Informatik
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	unter <a href="http://www.informatik.uni-leipzig.de">www.informatik.uni-leipzig.de</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen****Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: Übungsschein in der Übung (6 Übungsblätter mit Aufgaben, von denen 50% korrekt gelöst sein müssen), Bearbeitungszeit je Übungsblatt eine Woche*

Vorlesung "Diskrete Strukturen" (2SWS)

Übung "Diskrete Strukturen" (2SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-201-2211	Wahlpflicht

### Modultitel **Datenbanksysteme I**

**Modultitel (englisch)** Database Systems I

**Empfohlen für:** 1. Semester

**Verantwortlich** Professur für Informatik (Datenbanken)

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Datenbanksysteme I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Datenbanksysteme I" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- B.Sc. Digital Humanities
- Pflichtmodul im B.Sc. Informatik
- Bachelor Wirtschaftsinformatik (Pflichtmodul)
- Lehramt Informatik
- M.Sc. Journalismus
- M.Sc. Medizininformatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweites Fach Informatik)

Das Modul ist grundlegend für alle weiteren Module im Gebiet "Datenbanken".

**Ziele**

Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Datenbanksysteme 1“ kennen die Studierenden die grundlegenden Eigenschaften und Vorteile von Datenbanksystemen zur Verwaltung großer Datenmengen. Sie können für eine gegebene Anwendungsbeschreibung kleinere Informationsmodelle im Entity-Relationship-Modell sowie mit UML-Klassendiagrammen erstellen und solche Modelle interpretieren. Sie kennen ferner die Merkmale relationaler Datenbanksysteme sowie grundlegende und fortgeschrittene Abfragemöglichkeiten der Relationenalgebra sowie der standardisierten Datenbanksprache SQL. Sie können mit SQL auf einer gegebenen Datenbank einfache und komplexe Anfragen formulieren und ausführen. Die Studierenden können zudem in einem gegebenen relationalen Datenbankschema Probleme erkennen und diese mit Hilfe der Normalisierungslehre beseitigen.

**Inhalt**

Inhalt der Lehrveranstaltung sind die folgenden Komplexe:

- Aufbau und wesentliche Merkmale von Datenbankverwaltungssystemen
- Modellierung nach dem Entity-Relationship- und dem UML-Modell
- Das relationale Modell und die Normalformenlehre
- Die Relationenalgebra als theoretische Grundlage des relationalen Modells
- Die Abfragesprache SQL (Syntaxbeschreibung, typische Anwendungsbeispiele).

Als Anleitung zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Übungen werden Übungsaufgaben zu den Inhalten der Vorlesung angeboten, deren Lösungen in den Übungen erarbeitet werden. Ein Teil der Übungsaufgaben kann on-line bearbeitet werden. Die Benutzung der Abfragesprache SQL wird mit einer im Rahmen des Projektes "Bildungsportal Sachsen" am Lehrstuhl entwickelten Software praktisch

auf einer Datenbank trainiert (URL <http://lots.uni-leipzig.de>).

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Literaturangabe**

Zu dem Modul wird eine WEB-Seite mit aktuellen Hinweisen, Vorlesungsskript und Literaturangaben als Unterseite der allgemeinen URL <http://dbs.uni-leipzig.de> angeboten werden. Diese wird während des Studiums durch aktuelle Informationen ergänzt.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Klausur (60 Min.)</i>	
	Vorlesung "Datenbanksysteme I" (2SWS)
	Übung "Datenbanksysteme I" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

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

### Modultitel **Künstliche Neuronale Netze, Deep Learning, Maschinelles Lernen und Signalverarbeitung**

**Modultitel (englisch)** Artificial Neural Networks, Deep Learning, Machine Learning and Signal Processing

**Empfohlen für:** 1./3. Semester

**Verantwortlich** Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- 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**

- Informatikmodul im M.Sc. Bioinformatik
- M.Sc. Data Science
- Vertiefungsmodul Technische Informatik im M.Sc. Informatik
- M.Sc. Medizininformatik

**Ziele**

Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- 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**

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.

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** 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**

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

## Master of Science Medizininformatik

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

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

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

## Master of Science Medizininformatik

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

<b>Modultitel</b>	<b>Wissenschaftliche Visualisierung</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Scientific Visualization
<b>Empfohlen für:</b>	1./3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Wissenschaftliche Visualisierung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h</li> <li>• Praktikum "Wissenschaftliche Visualisierung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 120 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.Sc. Bioinformatik</li> <li>• M.Sc. Biologie</li> <li>• M.Sc. Data Science</li> <li>• M.Sc. Informatik</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweites Fach Informatik)</li> <li>• Staatsexamen Lehramt Informatik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	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.
<b>Inhalt</b>	<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**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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 Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-202-2205	Wahlpflicht

### Modultitel **Graphen und biologische Netze**

**Modultitel (englisch)** Graphs and Biological Nets

**Empfohlen für:** 1./3. Semester

**Verantwortlich** Professur für Bioinformatik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Einführungsvorlesung Graphentheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 56 h Selbststudium = 86 h
- Vorlesung "Aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Graphen und biologische Netze" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h
- Seminar "Seminar zur Spezialvorlesung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 28 h Selbststudium = 43 h
- Praktikum "Praktikum" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 83 h Selbststudium = 128 h

**Arbeitsaufwand** 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- M.Sc. Biochemie
- M.Sc. Bioinformatik
- M.Sc. Biologie
- M.Sc. Data Science
- M.Sc. Medizininformatik

**Ziele**

Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Graphen und Biologische Netze" sind die Studierenden in der Lage:

- grundlegende Begriffe und Konzepte der Graphentheorie zu formulieren und zu erklären,
- biologische Fragestellungen als graphentheoretische Probleme zu modellieren und mithilfe geeigneter algorithmischer Ansätze zu lösen und
- die Ergebnisse im Kontext der biologischen Fragestellung zu interpretieren und kritisch zu diskutieren.

**Inhalt**

Grundvorlesung:

- Grundlegende Eigenschaften von Graphen: Zusammenhang, Planarität, Kreise, Färbungen
- Zufallsgraphen

Spezialvorlesung/ Seminar: aktuelle Forschungsthemen, z.B.

- Metabolische Netzwerke: Flussanalyse, Organisationen, Netzwerk-Evolution
- Genregulationsnetzwerke: Dynamik, Stabilität,
- Modelle komplexer biologischer Netzwerke: Wachsende Netzwerke, Skalenfreiheit, Selbstähnlichkeit

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: • Referat (30 Min.) im Seminar,</i>	
<i>• Praktikumsleistung als schriftliche Ausarbeitung im Praktikum, Bearbeitungszeit 8 Wochen</i>	
	Vorlesung "Einführungsvorlesung Graphentheorie" (2SWS)
	Vorlesung "Aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Graphen und biologische Netze" (1SWS)
	Seminar "Seminar zur Spezialvorlesung" (1SWS)
	Praktikum "Praktikum" (3SWS)

\* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

## Master of Science Medizininformatik

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

### Modultitel **Sequenzanalyse und Genomik**

**Modultitel (englisch)** Sequence Analysis and Genomics

**Empfohlen für:** 1./3. 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": Hochgeschwindigkeitsalignentalgorithmen 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**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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 Medizininformatik

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

### Modultitel **Applied Language Technologies**

**Modultitel (englisch)** Applied Language Technologies

**Empfohlen für:** 1./3. Semester

**Verantwortlich** Juniorprofessur für Text Mining und Retrieval

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** unregelmäßig

**Lehrformen**

- 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**

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

**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** 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).

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.

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 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**

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

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-INF-42	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in die Informatik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Introduction to Computer Science
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Informatik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Einführung in die Informatik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h</li> <li>• Übung "Einführung in die Informatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.Sc. Bioinformatik</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> <li>• M.Sc. Journalismus</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Einführung in die Informatik" sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige Begriffe der Informatik zu definieren,</li> <li>- Datentypen und Datenstrukturen zu erklären,</li> <li>- prinzipielle Abläufe in Automaten und Computersystemen zu beschreiben,</li> <li>- einfache Problemstellungen algorithmisch zu lösen,</li> <li>- algorithmische Beschreibungen nachzuvollziehen sowie</li> <li>- Aspekte der Datensicherheit zu erläutern.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Datentypen und Datenstrukturen</li> <li>(2) Aufbau und Arbeitsweise von Automaten und Computersystemen</li> <li>(3) algorithmische Prinzipien und Programmieretechniken</li> <li>(4) Algorithmen zur Informationsverarbeitung</li> <li>(5) Datensicherheit</li> </ol>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Einführung in die Informatik" (4SWS)
	Übung "Einführung in die Informatik" (2SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-202-4108	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Klinische Studien und Evidenz in der Medizin</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Clinical Studies and Evidence in Medical Science
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Klinische Studien - Evidenz in der Medizin" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Klinische Studien - Evidenz in der Medizin" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Wahlpflichtmodul im M.Sc. Medizininformatik im Wahlpflichtbereich A
<b>Ziele</b>	<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Rolle von Evidenz aus klinischen Studien in der Medizin, sowie die ethischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen klinischer Studien kennen und erklären.</li> <li>2. Typen inhaltlicher Fragestellungen in der klinischen Forschung unterscheiden und entsprechenden Studientypen für Interventions- und Diagnostikstudien zuordnen.</li> <li>3. Techniken zur Vermeidung systematischer Verzerrungen (Randomisation, Verblindung etc.) in klinischen Studien kennen und bewerten.</li> <li>4. Grundlagen der Fallzahlplanung verstehen und erklären.</li> <li>5. die Publikation zu einer konkreten klinischen Studie kritisch lesen, das adressierte medizinische Problem erklären, die Studienergebnisse darstellen und relevante methodischen Aspekte und Limitationen herausarbeiten.</li> </ol>
<b>Inhalt</b>	Evidenzgewinnung in der Medizin durch Klinische Studien, Grundtypen klinischer Studien und ihrer spezifischen Probleme anhand von konkreten Fallstudien, Evidenzsynthese durch Meta-Analyse, Modellierung medizinischer Zusammenhänge für Studienplanung, Rahmenbedingungen für klinische Studien (GCP)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Teilnahme am Modul "Grundlagen der Biometrie" (09-202-4106) oder gleichwertige Kenntnisse
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Klinische Studien - Evidenz in der Medizin" (2SWS)
Referat 20 Min., mit Wichtung: 1	Übung "Klinische Studien - Evidenz in der Medizin" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-002	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Gesundheitsinformationssysteme (International Frank - van Swieten - Lectures)</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Health Information Systems (International Frank - van Swieten - Lectures)
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur Medizinische Informatik (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Gesundheitsinformationssysteme" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 135 h Selbststudium = 180 h</li> <li>• Übung "Gesundheitsinformationssysteme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 120 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• M.Sc. Medizininformatik
<b>Ziele</b>	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesundheitsinformationssysteme und ihre Architekturen unter Verwendung des vermittelten Fachvokabulars beschreiben,</li> <li>- die Architektur und Infrastruktur der verschiedenen Informationssysteme in der Medizin einschließlich der Medizinischen Forschung (Register, Datenintegrationszentren, Studienzentren...) gestalten und unter Verwendung gängiger Modellierungssprachen modellieren;</li> <li>- Arten der Integration und Integrität sowie relevante Standards für Gesundheitsinformationssysteme erklären / anwenden / kritisch beurteilen;</li> <li>- Standards für Interoperabilität (HL7, IHE, FHIR, CDA, DICOM, ...) erklären / bewerten / anwenden;</li> <li>- Technologien für Integration (REST-API, Middleware ...) erklären / bewerten / anwenden;</li> <li>- Gesundheitsinformationssysteme hinsichtlich der Qualität und verwendeter Integrationstechniken bewerten und vergleichen;</li> <li>- Stärken und Schwächen von Informationssystemarchitekturen in englischer Sprache mündlich und schriftlich diskutieren;</li> <li>- die elektronische Akte (Gesundheitsakte, Patientenakte) als Komponente des jeweiligen Informationssystems (transinstitutionelles bzw. institutionelles) erklären;</li> <li>- technische und organisatorische Maßnahmen zum sicheren Umgang mit Patientendaten in Versorgung und Forschung sowie Verfahren zur sicheren Übermittlung und Speicherung von Patientendaten und deren Unterscheidung von unsicheren Methoden erläutern;</li> </ul> <p>in interdisziplinären Teams an der Schnittstelle von Medizin und Informatik zusammenarbeiten.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Das Modul befasst sich, vorrangig am Beispiel von Krankenhausinformationssystemen, mit der Modellierung, dem Aufbau bzw. der Architektur sowie der Qualität von Gesundheitsinformationssystemen. Durch die Einbettung in die internationalen Frank-van Swieten Lectures werden Stärken und Schwächen unterschiedlicher Informationssystemarchitekturen in englischer</p>

Sprache diskutiert.

Vorlesung "Gesundheitsinformationssysteme":

Mit dem Begriff Krankenhausinformationssystem wird das System der Informationsverarbeitung in einem Krankenhaus umschrieben. Es steht in enger Wechselwirkung mit den Informationssystemen anderer Einrichtungen des Gesundheitswesens (z.B. Arztpraxen, andere Krankenhäuser, Pflegedienste, Krankenkassen, Forschungseinrichtungen, Informationssysteme des persönlichen Umfelds der Patienten) und ist damit Teil eines transinstitutionellen Informationssystems der Gesundheitsversorgung. Ausgehend von Krankenhausinformationssystemen

werden im einzelnen folgende Themen behandelt:

- Modellierung von Informationssystemen
- Informationsverarbeitende Aufgaben in Einrichtungen des Gesundheitswesens
- Architekturtypen von Gesundheitsinformationssystemen
- Interoperabilität, Integrationsanforderungen und Integrationstechniken
- Elektronische Patientenakte
- Standards in der Medizinischen Informatik
- Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität von Gesundheitsinformationssystemen

Übung "Gesundheitsinformationssysteme" : Anhand einer Abteilung eines Krankenhauses werden

informationsverarbeitende Aufgaben, Architekturtypen und Qualitätskriterien analysiert. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Studierenden mit informatischem und medizinisch-gesundheitswissenschaftlichen Hintergrund unterstützt bei der Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses für Anforderungen an Informationssystemarchitekturen im Gesundheitswesen. Die Ergebnisse werden bei den internationalen Frank - van Swieten - Lectures vorgestellt.

Einzelne Lehreinheiten werden durch externe Referenten und teilweise in Form von e-learning gestaltet.

**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**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur 30 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Gesundheitsinformationssysteme" (3SWS)
Gruppenreferat (10 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen), mit Wichtung: 1	Übung "Gesundheitsinformationssysteme" (2SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-BP	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Berufspraktikum</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Practical Work Experience
<b>Empfohlen für:</b>	2./3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur Medizinische Informatik (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Semester
<b>Lehrformen</b>	
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• M.Sc. Medizininformatik
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erhalten die Möglichkeit, sich durch ein Praktikum in einem Betrieb/einer Firma/einer internationalen Forschungseinrichtung oder einer Einrichtung des Gesundheitswesens/ der Krankenversorgung eine individuelle Lernbiographie zuzulegen, die sie von anderen Masterabsolventen/innen abgrenzt;</li> <li>- ihre im Studium erlernten Kompetenzen anzuwenden und zu erweitern;</li> <li>- erwerben eine erste Orientierung auf dem Arbeitsmarkt bzw. in forschenden Einrichtungen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Der/die Studierende sucht sich einen Betrieb, eine Firma, eine Forschungseinrichtung oder eine Einrichtung des Gesundheitswesens/ der Krankenversorgung, in der er/sie seine/ihre im Studium erworbenen analytischen und problemlösenden Fähigkeiten anwendet, um Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Medizininformatik zu bearbeiten. Der Fokus hierbei liegt auf der Erweiterung seiner/ihrer Kompetenzen. Zusammen mit dem Praktikumsgeber und einem Betreuer des Instituts für Informatik oder des Instituts für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie (den der Studierende selbstständig suchen muss) wird eine Aufgabenstellung entwickelt, die innerhalb des vorgegebenen Workloads zu bewältigen ist. Die Aufgabenstellung zeigt detailliert welches Projekt bearbeitet werden soll, worin darin die analytischen und problemlösenden Fähigkeiten des/der Studierenden zu tragen kommen und welche Kompetenzen der/die Studierende dabei erlangt. Diese Aufgabenstellung wird dem Prüfungsausschuss vorgestellt, der darüber entscheidet, ob das angestrebte Praktikum den Ansprüchen genügt. Am Ende des Praktikums stellt der/die Studierende in einem Praktikumsbericht dar, woran er/sie gearbeitet hat und in welchem Rahmen er/sie neben Fach- und Methodenkompetenzen im Bereich der Medizininformatik auch seine/ihre Selbst- und Sozialkompetenzen erweitert hat.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Genehmigung der Aufgabenstellung durch den Prüfungsausschuss, Zusage der Betreuung durch den Praktikumsgeber und einen betreuenden Dozenten
<b>Literaturangabe</b>	keine
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

**Modulprüfung: Referat (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (8 Wochen), mit Wichtung: 1**

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-WA003	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Data Warehouses und Data Repositories für medizinische Versorgung und Forschung</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Data Warehouses and Data Repositories for Medical Care and Research
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Medizinische Informatik (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Data Warehouses und Data Repositories für medizinische Versorgung und Forschung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Data Warehouses und Data Repositories für medizinische Versorgung und Forschung" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• M.Sc. Medizininformatik, Wahlpflichtbereich A
<b>Ziele</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Data Warehouses und Data Repositories für medizinische Versorgung und Forschung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Datenrepräsentation und Datenanalyse von primären und sekundären Datenquellen, Prinzipien des Data Mining, von Data Warehouses, von Knowledge Management und medizinischen Metadatenstandards zu erläutern.</li> <li>- bei gängigen Data Warehouses und Data Repositories Abfragen durchzuführen.</li> <li>- Daten für Data-Sharing-Plattformen aufzubereiten und dort einzustellen.</li> <li>- Anforderungen an die Informationsverarbeitung und insbesondere an EDC (Electronic Data Capture) bei klinischen Studien zu nennen und zu erklären.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung "Data Warehouses und Data Repositories für medizinische Versorgung und Forschung" vermittelt die Grundlagen der Datengewinnung, des Datenzugriffs und der Datenanalyse von primären und sekundären Datenquellen in der klinischen und epidemiologischen Studienforschung sowie der Versorgung. Es werden gängige Methoden und Werkzeuge eingeführt (Electronic Data Capture, Anforderungsanalyse, Konzeption und Validierung von Studiendatenbanken, Biomaterialdatenbanken, Data Dictionaries, Standard Operating Procedures, automatische Generierung von Reports, Data Mining in klinischen Anwendungssystemen).</p> <p>Während der Übungen werden die Inhalte aus den Vorlesungen an konkreten Applikationen und praxisnahen Szenarien angewandt. Dabei werden die jeweiligen Softwarewerkzeuge zuerst näher vorgestellt und anhand komplexer Beispiele demonstriert. Im Anschluss lösen die Studenten selbstständig Aufgaben, wie sie typischerweise an Medizininformatiker herangetragen werden. Die vollständige Lösung der Aufgaben ist Teil des Selbststudiums.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	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**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Data Warehouses und Data Repositories für medizinische Versorgung und Forschung" (2SWS)
	Übung "Data Warehouses und Data Repositories für medizinische Versorgung und Forschung" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-201-2212	Wahlpflicht

### Modultitel **Datenbanksysteme II**

**Modultitel (englisch)** Database Systems II

**Empfohlen für:** 2. Semester

**Verantwortlich** Professur für Informatik (Datenbanken)

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Sommersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Datenbanksysteme II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Übung "Datenbanksysteme II" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- B.Sc. Digital Humanities
- Kernmodul im B.Sc. Informatik der Praktischen Informatik.
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- Lehramt Informatik
- M.Sc. Medizininformatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik

**Ziele**

Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Datenbanksysteme 2“ weisen die Studierenden vertiefende Kenntnisse zu Datenbanksystemen auf. Sie kennen insbesondere Möglichkeiten für den Zugriff auf Datenbanken aus Anwendungsprogrammen heraus und können diese beispielhaft unter Nutzung einer Skriptsprache einsetzen. Ferner kennen die Studierende die objektrelationalen Erweiterungen von SQL sowie Grundlagen sogenannter NoSQL-Datenbanksysteme und von Big Data-Systemen. Für XML-Datenbanken können die Studierende Anfragen in der Sprache XQuery beispielhaft umsetzen.

**Inhalt**

- Inhalt der Lehrveranstaltung sind die folgenden Komplexe:
  - DB-Programmierung: Eingebettetes SQL, CLI / ODBC, Stored Procedures
  - Web-Anbindung von Datenbanken: JDBC, Servlets, JSP / ASP, PHP, Portlets
  - Objektorientierten Datenbanksystemen (OODBS): Grundlagen, Sprachen ODL, OQL
  - Objektrelationale DBS / SQL99
  - XML-Datenbanken: Speicherung von XML-Dokumenten, XML Schema, XQuery, existierende XML-DBS.
- Als Anleitung zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Übungen werden Übungsaufgaben zu den Inhalten der Vorlesung angeboten, deren Lösungen in den Übungen erarbeitet werden. Ein Teil der Übungsaufgaben kann on-line bearbeitet werden.
- Das Modul wird durch eine Prüfung abgeschlossen, in der sowohl das theoretische Wissen als auch die in den Übungen erworbenen Fähigkeiten geprüft werden.

**Teilnahmevoraussetzungen** Teilnahme am Modul "Datenbanksysteme I" (10-201-2211) oder vergleichbare Kenntnisse

**Literaturangabe** Zu dem Modul wird eine WEB-Seite mit aktuellen Hinweisen, Vorlesungsskript und Literaturangaben als Unterseite der allgemeinen URL <http://dbs.uni-leipzig.de> angeboten werden. Diese wird während des Studiums durch aktuelle Informationen ergänzt.

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Klausur (60 Min.)</i>	
	Vorlesung "Datenbanksysteme II" (2SWS)
	Übung "Datenbanksysteme II" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

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

### Modultitel **Neuromorphe Informationsverarbeitung**

**Modultitel (englisch)** Neuromorphic Information Processing

**Empfohlen für:** 2. Semester

**Verantwortlich** Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Sommersemester

**Lehrformen**

- 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**

- 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**

Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- 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**

Vorlesung "Neuronal Computing"

- Informationstheorie
- Neurone als Rechner
- Bidirektionale Kontaktierung von Neuronen
- Signalverarbeitung von Nervensignalen
- Modular und Population Coding
- Unitary Events Analysis
- Nerven-Maschine-Schnittstellen

Vorlesung "Neurobionische Systeme"

- 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**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 25 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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 Medizininformatik

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

<b>Modultitel</b>	<b>Medizinische Bildverarbeitung und bildgebende Verfahren in der Medizin</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Medical Image Processing and Image Production in Medicine
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Bild- und Signalverarbeitung
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Bildaufnahme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Vorlesung "Bildverarbeitung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Bildverarbeitung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 120 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungsmodul im M.Sc. Informatik</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<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"> <li>- die wesentlichen bildgebenden Verfahren in der Medizin zu beschreiben,</li> <li>- die Grundkonzepte der medizinischen Bildverarbeitung zu erklären,</li> <li>- geeignete Verfahren der medizinischen Bildverarbeitung für konkrete Aufgaben auszuwählen und</li> <li>- grundlegende Verfahren der medizinischen Bildverarbeitung auf Bilddaten anzuwenden und zu bewerten.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>In der Vorlesung "Bildverarbeitung" des Pflichtteils werden folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretische Grundlagen, z. B. Bildrepräsentation, diskrete Fouriertransformation, lineare Filter, Abtastung, Skalenraum</li> <li>- Merkmalsextraktion, z. B. Pixelverarbeitung, Mittelung, Kantendetektion, Texturanalyse</li> <li>- Segmentierung, z. B. kantenbasierte Ansätze, Variationsansätze, Diffusionsmodelle, Morphologie</li> <li>- Registrierung, z. B. rigide Ansätze, nicht-rigide Ansätze</li> <li>- Formrepräsentation, z. B. Fourierdeskriptoren, Kugelflächenfunktionen</li> </ul> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MRT (Magnetresonanztomographie)</li> <li>- DTI (diffusion tensor imaging)</li> </ul>

- 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**

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<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 Medizininformatik

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

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

- 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**

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

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-WA005	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Strategisches Management von Gesundheitsinformationssystemen</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Strategic Management of Health Information Systems
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur Medizinische Informatik (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Strategisches Management von Gesundheitsinformationssystemen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Seminar "Gesundheitsinformationssysteme und deren Management" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• M.Sc. Medizininformatik, Wahlpflichtbereich A
<b>Ziele</b>	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben und Methoden des strategischen Managements von Gesundheitsinformationssystemen und der IT Governance im Gesundheitswesen zu erläutern,</li> <li>- Aufgaben und Methoden des operativen Managements von Gesundheitsinformationssystemen und des IT Service Managements zu erläutern, deren Anwendung anhand von Fallbeispielen kritisch zu beurteilen;</li> <li>- ein wissenschaftliches Thema der Medizininformatik anhand der Literatur aufzubereiten und anschließend zu präsentieren,</li> <li>- die ethischen Leitlinien der GMDS zu erläutern und zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Das Management von Gesundheitsinformationssystemen beschäftigt sich mit der Planung, Steuerung und Überwachung von Gesundheitsinformationssystemen. Im Rahmen der Vorlesung „Strategisches Management von Gesundheitsinformationssystemen“ werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- strategische Rahmenplanung</li> <li>- strategische Überwachung und Steuerung</li> <li>- strategisches Management in Gesundheitsversorgungsnetzwerken</li> <li>- IT Service Management</li> <li>- IT Governance</li> <li>- Berichte von Praktikern aus verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitswesens zu Themen des strategischen Managements von Gesundheitsinformationssystemen.</li> </ul> <p>Einzelne Lehreinheiten werden durch externe Referenten und teilweise in Form von e-learning gestaltet.</p> <p>Im Seminar werden ausgewählte Themen der Vorlesungen nach einer Literaturanalyse in Form einer Posterpräsentation aufbereitet.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Teilnahme am Modul "Gesundheitsinformationssysteme (International Frank - van Swieten - Lectures)" (09-MIN-002)

**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**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Strategisches Management von Gesundheitsinformationssystemen" (2SWS)
Posterpräsentation 10 Min., mit Wichtung: 1	Seminar "Gesundheitsinformationssysteme und deren Management" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	10-201-2004	Wahlpflicht

### Modultitel **Betriebs- und Kommunikationssysteme**

**Modultitel (englisch)** Operating and Communications Systems

**Empfohlen für:** 3. Semester

**Verantwortlich** Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h
- Übung "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 65 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- B.Sc. Informatik
- Lehramt Informatik
- M.Sc. Medizininformatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik

**Ziele**

Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Betriebs- und Kommunikationssysteme“ sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des Internets (Technologien und Konzepte) zu erklären.  
Sie können die Aufgaben der einzelnen Schichten des TCP / IP Protokoll-Stacks definieren und die wichtigsten involvierten Protokolle grundlegend erklären.  
Die Studierenden sind in der Lage, einfache Client / Server und P2P Anwendungen zu programmieren.

**Inhalt**

- Einführung in C++
- Prozesse und Threads
- LAN-Technologien
- WAN-Technologien
- Protokolle und Schichten
- Internet Routing, Datentransport
- Client/Server- und Peer-to-Peer-Paradigmen für Internetanwendungen
- E-Mail, World Wide Web, Internet Suchmaschinen, Peer-to-Peer Dateienaustausch, Peer-to-Peer Instant Messaging

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Homepage der Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme sowie Vorlesungsskripte

**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***Prüfungsvorleistung: Übungsschein in der Übung (1 Übungsblatt mit Programmieraufgaben, von denen 50% korrekt gelöst sein müssen), Bearbeitungszeit für Programmierübung 6 Wochen*

Vorlesung "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (2SWS)

Übung "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (1SWS)

## Master of Science Medizininformatik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	09-MIN-003	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Masterseminar Medizininformatik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Master's Seminar: Medical Informatics
<b>Empfohlen für:</b>	4. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur Medizinische Informatik (IMISE)
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	• Seminar "Masterseminar Medizininformatik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 135 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• M.Sc. Medizininformatik
<b>Ziele</b>	Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Masterseminar Medizininformatik" sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in aktuelle Forschungsthemen der Medizininformatik einzuarbeiten. Sie können selbstständig die zugehörige Literatur auswählen und analysieren, sowie das Thema angemessen in einer Gruppe präsentieren.
<b>Inhalt</b>	Aktuelle Forschungsthemen aus einem Forschungsgebiet der Medizininformatik.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

<b>Modulprüfung: Referat 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Seminar "Masterseminar Medizininformatik" (1SWS)