

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer   | Modulform |
|-------------------|---------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2001-1 | Pflicht   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Algorithmen und Datenstrukturen 1</b>   |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Algorithms and Data Structures 1   |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 1. Semester  |
| <b>Verantwortlich</b>               | Leitung des Instituts für Informatik   |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester   |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Wintersemester   |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Algorithmen und Datenstrukturen I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h</li> <li>• Übung "Algorithmen und Datenstrukturen I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 65 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>• B.A. Linguistik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftsinformatik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweite Fachrichtung Informatik)</li> <li>• Lehramt Informatik</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                        | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Algorithmen und Datenstrukturen 1“ sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Datenstrukturen zu erklären,</li> <li>- einfache Algorithmen zu analysieren und deren Funktionsweise zu reproduzieren und</li> <li>- einfache Textaufgaben mit Hilfe der erlernten Algorithmen und Datenstrukturen zu lösen</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit großen Datenmengen: Effektive Datenstrukturen, Sortieren, Suchen</li> <li>• Algorithmen für Graphen</li> <li>• Kompressionsalgorithmen</li> <li>• Grundlegende Strategien von Algorithmen.</li> </ul>  |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | keine  |
| <b>Literaturangabe</b>              | unter <a href="http://www.informatik.uni-leipzig.de">www.informatik.uni-leipzig.de</a> sowie im Vorlesungsverzeichnis  |
| <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 "Algorithmen und Datenstrukturen I" (2SWS) |
|  | Übung "Algorithmen und Datenstrukturen I" (2SWS)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer   | Modulform |
|-------------------|---------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2005-1 | Pflicht   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Modellierung und Programmierung 1</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Modelling and Programming 1   |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 1. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>               | Leitung des Instituts für Informatik  |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Wintersemester  |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Modellierung und Programmierung I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h</li> <li>• Übung "Modellierung und Programmierung I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 65 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>               | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B.A. Linguistik</li> <li>• B.Sc. Biologie</li> <li>• B.Sc. Digital Humanities</li> <li>• B.Sc. Informatik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweite Fachrichtung Informatik)</li> <li>• Lehramt Informatik</li> <li>• M.Sc. Journalismus</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                        | Nach der aktiven Teilnahme an Modul „Modellierung und Programmierung 1“ kennen die Studierenden das Programmierparadigma der Objekt-orientierten Programmierung, die zugehörigen Grundbegriffe (wie z.B. Objekt, Klasse, Instanz) und können diese auch anhand von Beispielen erläutern. Sie sind in der Lage einfach Programme anhand von informellen Beschreibungen zu modellieren und objekt-orientiert zu implementieren. |
| <b>Inhalt</b>                       | Objektorientierte Softwareentwicklung: Objekte und Relationen zwischen Objekten; Interfaces und Relationen zwischen Interfaces und Objekten; Klassen und Instanzen; primitive Datentypen und Operationen, Operatoren, Vergleiche; bedingte Anweisungen und Schleifen; Datenstrukturen und ihre Verwendung; Zeichenketten und ihre Verwendung; Rekursion; Fehler- und Ausnahmebehandlung; Datei-Ein-/Ausgabe; Nebenläufigkeit  |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | keine   |
| <b>Literaturangabe</b>              | unter <a href="http://www.informatik.uni-leipzig.de">www.informatik.uni-leipzig.de</a> sowie im Vorlesungsverzeichnis   |
| <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 "Modellierung und Programmierung I" (2SWS) |
|  | Übung "Modellierung und Programmierung I" (2SWS)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer   | Modulform |
|-------------------|---------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2001-2 | Pflicht   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Algorithmen und Datenstrukturen 2</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Algorithms and Data Structures 2  |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 2. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>               | Leitung des Instituts für Informatik  |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Sommersemester  |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Algorithmen und Datenstrukturen II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h</li> <li>• Übung "Algorithmen und Datenstrukturen II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 65 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>• B.A. Linguistik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftsinformatik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweite Fachrichtung Informatik)</li> <li>• Lehramt Informatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                        | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Algorithmen und Datenstrukturen 2“ sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erweiterte Datenstrukturen zu erklären,</li> <li>- komplexere Algorithmen zu analysieren und deren Funktionsweise zu reproduzieren und</li> <li>- für ein gegebenes Anwendungsszenario geeignete Algorithmen und Datenstrukturen zu wählen.</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit großen Datenmengen: Effektive Datenstrukturen, Sortieren, Suchen</li> <li>• Algorithmen für Graphen</li> <li>• Kompressionsalgorithmen</li> <li>• Grundlegende Strategien von Algorithmen.</li> </ul>   |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | keine   |
| <b>Literaturangabe</b>              | unter <a href="http://www.informatik.uni-leipzig.de">www.informatik.uni-leipzig.de</a> sowie im Vorlesungsverzeichnis   |
| <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 "Algorithmen und Datenstrukturen II" (2SWS)

Übung "Algorithmen und Datenstrukturen II" (2SWS)

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2011 | Pflicht   |

### Modultitel **Praktikum Objektorientierte Programmierung**

**Modultitel (englisch)** Practical Course Object-Oriented Programming

**Empfohlen für:** 2. Semester

**Verantwortlich** Leitung des Instituts für Informatik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Sommersemester

**Lehrformen** • Praktikum "Objektorientierte Programmierung" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h

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

**Verwendbarkeit**

- B.Sc. Informatik
- B.Sc. Digital Humanities
- Lehramt Informatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik

**Ziele** Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Praktikum Objektorientierte Programmierung“ kennen die Studierenden die Phasen der Modellierung und der Implementierung in der Softwareentwicklung. Sie sind in der Lage beide Phasen in kleinen Teams anhand von Beispielen objekt-orientiert umzusetzen.

**Inhalt** Im Rahmen des Praktikums werden mehrere Softwareentwicklungsaufgaben in kleinen Gruppen selbstständig gelöst. Hierzu wird die Lösung zunächst objekt-orientiert modelliert und das Modell dann implementiert.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** unter [www.informatik.uni-leipzig.de](http://www.informatik.uni-leipzig.de)

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden bei erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung. Es wird keine Note vergeben.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

| Modulprüfung:                        |   |
|--------------------------------------|---|
| 5 Testate à 10 Min., mit Wichtung: 1 | Praktikum "Objektorientierte Programmierung" (4SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2211 | Pflicht   |

### Modultitel **Datenbanksysteme I**

**Modultitel (englisch)** Database Systems I

**Empfohlen für:** 3. 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 Anfragemöglichkeiten 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 Anfragesprache 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 Anfragesprache 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)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-204-2005 | Pflicht   |

### Modultitel **Didaktik der Informatik - Grundlagen**

**Modultitel (englisch)** Didactics of Computer Science - Basics

**Empfohlen für:** 3. Semester

**Verantwortlich** Juniorprofessur für Didaktik der Informatik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Fachdidaktik Informatik - Grundlagen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h
- Seminar "Fachdidaktik Informatik – Grundlagen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h

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

**Verwendbarkeit**

- Lehramt Informatik
- B.Sc. Wirtschaftspädagogik mit 2. Fachrichtung Informatik

**Ziele**

Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- das erworbene Fachwissen in den Kontext des Faches Informatik an der Schule abzubilden (Fachkompetenz)
- auf der Grundlage didaktischer Theorien und lerntheoretischer Erkenntnisse informatische Bildung didaktisch-methodisch zu organisieren und zu realisieren (Lehrkompetenz)
- didaktische Prinzipien erfolgreich bei der Planung und Umsetzung von Informatikunterricht anzuwenden (Methodenkompetenz)
- Lehr-Lern-Szenarien kollaborativ zu erarbeiten und zu diskutieren (Sozialkompetenz)
- über eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten kritisch und im Kontext von Informatikunterricht zu reflektieren (Selbstkompetenz).

**Inhalt**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundbegriffe der Allgemeinen Didaktik und deren Spezifikation in der Fachdidaktik Informatik
- Lehr-Lernmodelle und Lerntheorien
- Kompetenzen, Kompetenzmodelle für den Informatikunterricht (IU)
- Unterrichtsmodelle, Planung von IU
- Leistungsmessung und Leistungsbewertung im IU

**Teilnahmevoraussetzungen** Teilnahme an den Modulen "Modellierung und Programmierung 1" (10-201-2005-1) und "Modellierung und Programmierung 2" (10-201-2005-2)

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen. Das Modul wird durch den OPAL-Kurs "Didaktik der Informatik - Grundlagen" begleitet.

**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: Portfolio im Seminar (10 Artefakte, Bearbeitungszeit je eine Woche)</i> |   |
|   | Vorlesung "Fachdidaktik Informatik - Grundlagen" (1SWS) |
|   | Seminar "Fachdidaktik Informatik – Grundlagen" (2SWS)   |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer   | Modulform |
|-------------------|---------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2005-2 | Pflicht   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Modellierung und Programmierung 2</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Modelling and Programming 2   |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 4. 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 "Modellierung und Programmierung II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h</li> <li>• Übung "Modellierung und Programmierung II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 65 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>• B.A. Linguistik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweite Fachrichtung Informatik)</li> <li>• Lehramt Informatik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                        | Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Modellierung und Programmierung 2“ sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Programmierparadigmen (imperativ, objekt-orientiert, funktional und logikbasiert) zu erläutern und mit Hilfe entsprechender Programmiersprachen anzuwenden. Dazu können sie Standardalgorithmen in den unterschiedlichen Paradigmen mittels einer entsprechenden Programmiersprache implementieren. Ferner haben die Studierenden grundlegendes Wissen über Programmiersprachen und wissen wie diese Kenntnisse in Bezug zu anderen Gebieten der Informatik stehen. |
| <b>Inhalt</b>                       | Begriffe Programmierung, Programmiersprache, Algorithmus, Syntax, Semantik, Compiler, Interpreter, Zusammenhang Programmierung und Softwareentwicklung sowie Algorithmen und Datenstrukturen, Zusammenhang Programmierparadigmen und Programmiersprachen am Beispiel von imperativer und funktionaler und logikbasierter Programmierung, Multi-Paradigmen-Programmiersprachen   |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | keine   |
| <b>Literaturangabe</b>              | unter <a href="http://www.informatik.uni-leipzig.de">www.informatik.uni-leipzig.de</a> sowie im Vorlesungsverzeichnis   |
| <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 "Modellierung und Programmierung II" (2SWS) |
|  | Übung "Modellierung und Programmierung II" (2SWS)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-204-2006 | Pflicht   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>               | <b>Didaktik der Informatik - E-Learning und Tools</b>   |
| <b>Modultitel (englisch)</b>    | Didactics of Computer Science - E-Learning and Tools  |
| <b>Empfohlen für:</b>           | 4. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>           | Juniorprofessur für Didaktik der Informatik   |
| <b>Dauer</b>                    | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>              | jedes Sommersemester  |
| <b>Lehrformen</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Webbasiertes Lernen im Informatikunterricht" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> <li>• Seminar "Tools im Informatikunterricht" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> </ul>   |
| <b>Arbeitsaufwand</b>           | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Informatik</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik mit 2. Fachrichtung Informatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                    | <p>Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auf der Grundlage ihres Fachwissens und der erworbenen Kenntnisse in der Fach-Didaktik webbasierte Selbstlern-Szenarien zu entwickeln und in Lernplattformen zu implementieren (Fachkompetenz)</li> <li>- Ausgewählte Themenbereiche des Faches Informatik zielführend in E-Learning-Szenarien umzusetzen (Lehrkompetenz)</li> <li>- Tools / Lernsoftware im Informatikunterricht Lehrplan-gerecht und didaktisch sinnvoll einzusetzen (Methodenkompetenz)</li> <li>- E-Learning-Szenarien kollaborativ zu erarbeiten, zu diskutieren und zu evaluieren (Sozialkompetenz)</li> <li>- über eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten kritisch und im Kontext von Informatikunterricht zu reflektieren (Selbstkompetenz).</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                   | <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe im Kontext von E-Learning sowie deren Spezifikation in der Fachdidaktik Informatik</li> <li>- Lernplattformen und Lern-Management-Systeme</li> <li>- Lernerfolgskontrolle für E-Learning-Szenarien, Editoren-Systeme für Aufgaben zur Schüler-Befragung</li> <li>- Digitale Lernmedien und Anwendung fachspezifischer Tools für den Informatikunterricht, Analyse der didaktisch-methodischen Potenziale für den Informatikunterricht</li> </ul>  |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b> | Teilnahme an den Modulen "Algorithmierung und Datenstrukturen 1" (10-201-2001-1), "Algorithmen und Datenstrukturen 2" (10-201-2001-2) sowie "Didaktik der Informatik - Grundlagen" (10-204-2005)  |
| <b>Literaturangabe</b>          | <p>Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.</p> <p>Das Modul wird durch den OPAL-Kurs "Didaktik der Informatik - OPAL-Kurs "Didaktik der Informatik - E-Learning &amp; Tools" begleitet.</p>   |

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

| Modulprüfung: Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1 |  |
|--|--|
|  | Vorlesung "Webbasiertes Lernen im Informatikunterricht" (1SWS) |
|  | Seminar "Tools im Informatikunterricht" (2SWS)                 |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-1602 | Pflicht   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Diskrete Strukturen</b>   |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Discrete Structures  |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 5. 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)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-204-2002 | Pflicht   |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Modultitel</b>               | <b>Didaktik der Informatik - Schulpraktische Übungen (SPS II/III)</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>    | Didactics of Computer Science - Practical Exercises at Schools   |
| <b>Empfohlen für:</b>           | 5. Semester  |
| <b>Verantwortlich</b>           | Juniorprofessur für Didaktik der Informatik  |
| <b>Dauer</b>                    | 1 Semester   |
| <b>Modulturnus</b>              | jedes Semester   |
| <b>Lehrformen</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h</li> <li>• Seminar "Informatikunterricht gestalten und lenken" (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>• Lehramt Informatik</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik mit 2. Fachrichtung Informatik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                    | <p>Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die erworbenen fachdidaktischen Kenntnisse in der Vorbereitung und Durchführung von Unterrichtsstunden im Fach Informatik anzuwenden (Fachkompetenz)</li> <li>- auf der Grundlage didaktischer Theorien und lerntheoretischer Erkenntnisse Informatikunterricht in kleinen Unterrichtseinheiten didaktisch-methodisch zu organisieren und zu realisieren (Lehrkompetenz)</li> <li>- didaktische Prinzipien sowie Planungskonzepte für Unterricht erfolgreich zur Planung und Umsetzung von Informatikunterricht anzuwenden (Methodenkompetenz)</li> <li>- Lehr-Lern-Szenarien zu beobachten, gemeinsam zu diskutieren und kritisch auszuwerten (Sozialkompetenz)</li> <li>- über den Verlauf der eigenen Unterrichtsversuche sowie die gesetzten Lernziele kritisch und im Kontext von Informatikunterricht zu reflektieren (Selbstkompetenz).</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                   | <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachanalyse sowie Analyse der institutionellen und personellen Rahmenbedingungen an der Praktikumsschule</li> <li>- Vorbereitung eigener Unterrichtsstunden nach in den Grundlagen der Fachdidaktik kennengelernten Planungsmodellen</li> <li>- Durchführung von Unterrichtsversuchen (mind. 2) unter Anwendung didaktischer Prinzipien sowie Beachtung fachspezifischer Methoden und Lehr-Lernmittel</li> <li>- Hospitation und Auswertung von Unterrichtsversuchen im Fach Informatik in der Gruppe</li> </ul>   |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b> | Teilnahme am Modul "Didaktik der Informatik - E-Learning und Tools" (10-204-2006)  |
| <b>Literaturangabe</b>          | <p>Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.</p> <p>Das Modul wird durch den OPAL-Kurs "Didaktik der Informatik - SPÜ (SPS II/III)"</p>  |

begleitet.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

| Modulprüfung: Praktikumsbericht (Bearbeitungszeit: 4 Wochen ab Ende des Praktikums), mit Wichtung: |   |
|--|---|
|  | Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen" (2SWS) |
|  | Seminar "Informatikunterricht gestalten und lenken" (1SWS)      |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer   | Modulform |
|-------------------|---------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2006-2 | Pflicht   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Grundlagen der Technischen Informatik 2</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Principles for Computer Engineering 2   |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 6. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>               | Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung  |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Sommersemester  |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Technischen Informatik II" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 35 h</li> <li>• Übung "Technischen Informatik II" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h</li> <li>• Praktikum "Hardware-Praktikum" (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>• Lehramt Informatik</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>- grundlegende Begriffe der Elektronik zu definieren</li> <li>- ausgewählte Bauteile aus dem Bereich der technischen Informatik zu beschreiben, zu analysieren und ihre Funktionsweise zu erklären</li> <li>- einfache analoge und digitale Schaltungen zu berechnen, zu analysieren, zu konzipieren und ihre Funktionsweise zu erklären</li> <li>- Experimente entsprechend einer Vorgabe durchzuführen und zu protokollieren sowie die Experimente zu analysieren und zu erklären</li> <li>- Versuchsmitschriften und Versuchsprotokolle verständlich und nachvollziehbar zu erstellen</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Schaltungstechnik und Transistoren als Schalter</li> <li>- Darstellung, Entwurfsminimierung und -realisierung digitaler Schaltungen</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise von Rechnersystemen inklusive deren Peripherie</li> </ul>  |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | keine   |
| <b>Literaturangabe</b>              | unter <a href="http://www.informatik.uni-leipzig.de">www.informatik.uni-leipzig.de</a> sowie im Vorlesungsverzeichnis   |
| <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: Praktikumsleistung (5 Versuche inkl. Durchführung und Protokoll (1 Woche)) im Praktikum: "Hardware-Praktikum"*

|  |  |
|--|--|
|  | Vorlesung "Technischen Informatik II" (1SWS) |
|  | Übung "Technischen Informatik II" (1SWS)     |
|  | Praktikum "Hardware-Praktikum" (2SWS)        |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-204-2004 | Pflicht   |

**Modultitel** **Didaktik der Informatik - Fachdidaktisches Blockpraktikum (SPS IV/V)**

**Modultitel (englisch)** Didactics of Computer Science - Teaching Practise as a Block

**Empfohlen für:** 6. Semester

**Verantwortlich** Juniorprofessur für Didaktik der Informatik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Semester

**Lehrformen**

- Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Seminar "Strukturen im Informatikunterricht - Verwaltung und Digitalisierung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

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

**Verwendbarkeit**

- Lehramt Informatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik mit Zweifach Informatik

**Ziele**

Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die erworbenen fachdidaktischen Kenntnisse unter didaktischer Reduktion in Unterrichtseinheiten des Fachs Informatik anzuwenden (Fachkompetenz)
- Informatikunterricht in komplexeren Unterrichtseinheiten zunehmend selbständig didaktisch-methodisch zu planen und zu erteilen (Lehrkompetenz)
- didaktische Prinzipien sowie fachspezifische Lehr- und Lernmittel im Informatikunterricht anzuwenden (Methodenkompetenz)
- sich in ein bestehendes Lehrerkollegium und die Fachschaft Informatik an der Praktikumsschule einzuordnen und einzubringen (Sozialkompetenz)
- über den Verlauf der eigenen Unterrichtsversuche sowie die gesetzten Lernziele kritisch und im Kontext von Informatikunterricht zu reflektieren (Selbstkompetenz).

**Inhalt**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Sachanalyse sowie Analyse der institutionellen und personellen Rahmenbedingungen an der Praktikumsschule
- Hospitation im Informatik-Unterricht (mind. 20 Unt.Stunden) in verschiedenen Jahrgangsstufen, bei unterschiedlichen Fachlehrer\*innen
- Grobplanung des aktuellen Lernbereichs, ausgewählter auch zusammenhängender Unterrichtseinheiten
- Feinplanung und Vorbereitung der einzelnen Unterrichtsstunden nach in den Grundlagen der Fachdidaktik kennengelernten Planungsmodellen
- Durchführung von Unterrichtsversuchen (mind. 18) unter Anwendung didaktischer Prinzipien und Beachtung fachspezifischer Methoden und Lehr-Lernmittel

**Teilnahmevoraussetzungen**

Gleichzeitige oder vorherige Teilnahme an den Modulen "Didaktik der Informatik - Fachseminar" (10-204-2007) sowie "Didaktik der Informatik - Schulpraktische Übungen (SPS II/III)" (10-204-2002)

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Literaturangabe</b>              | Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.<br>Das Modul wird durch den OPAL-Kurs "Didaktik der Informatik - Blockpraktikum" begleitet. |
| <b>Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.<br>Näheres regelt die Prüfungsordnung.  |

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

|   |  |
|---|--|
| <b>Modulprüfung: Praktikumsbericht (Bearbeitungszeit: 6 Wochen ab Ende des Praktikums), mit Wichtung:</b> |  |
| <i>Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen)</i>            |  |
|   | Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum" (2SWS)                |
|   | Seminar "Strukturen im Informatikunterricht - Verwaltung und Digitalisierung" (2SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-204-2007 | Pflicht   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Didaktik der Informatik - Fachseminar</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Didactics of Computer Science - Expert Seminar  |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 6. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>               | Juniorprofessur für Didaktik der Informatik   |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Sommersemester  |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar "Fachseminar" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 150 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>               | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Informatik</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik mit 2. Fachrichtung Informatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                        | <p>Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das erworbene Fachwissen didaktisch zu reduzieren und in den Informatikunterricht abzubilden (Fachkompetenz)</li> <li>- Unterrichts- und Prüfungssituationen in Informatik didaktisch ausgereift zu gestalten sowie adäquat zur Schulart und zur Jahrgangsstufe zu entwickeln (Lehrkompetenz)</li> <li>- den Lernerfolg sowie die Kompetenzen der Schüler operationalisiert zu ermitteln (Methodenkompetenz)</li> <li>- Lehr-Lern-Szenarien in der Gruppe zu erproben und zu diskutieren (Sozialkompetenz)</li> <li>- über die eigenen Entwürfe kritisch und im Kontext von Informatikunterricht zu reflektieren (Selbstkompetenz).</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                       | <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Erkenntnisse zur Lernerfolgskontrolle und Kompetenzanalyse durch Operationalisierung zur Formulierung von Aufgaben</li> <li>- Arbeit mit Operatoren-Katalogen</li> <li>- Erarbeitung von Erwartungsbildern</li> <li>- Leistungsmessung und Leistungsbewertung im Fach Informatik</li> <li>- Abbildung ausgewählter Lernbereiche in Lehr-Lern-Szenarien</li> </ul>   |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | Teilnahme an dem Modul "Didaktik der Informatik - E-Learning und Tools" (10-204-2006)   |
| <b>Literaturangabe</b>              | <p>Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.</p> <p>Das Modul wird durch den OPAL-Kurs "Didaktik der Informatik - OPAL-Kurs "Didaktik der Informatik - Aufbaukurs" begleitet.</p>   |
| <b>Vergabe von Leistungspunkten</b> | Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.   |



**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Modulprüfung: Referat (45 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1</b> |                              |
|   | Seminar "Fachseminar" (2SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2004 | Pflicht   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Betriebs- und Kommunikationssysteme</b>   |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Operating and Communications Systems   |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 7. Semester  |
| <b>Verantwortlich</b>               | Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme   |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester   |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Wintersemester   |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 85 h</li> <li>• Übung "Betriebs- und Kommunikationssysteme" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 50 h Selbststudium = 65 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>• Lehramt Informatik</li> <li>• M.Sc. Medizininformatik</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                        | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Betriebs- und Kommunikationssysteme“ sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des Internets (Technologien und Konzepte) zu erklären.</p> <p>Sie können die Aufgaben der einzelnen Schichten des TCP / IP Protokoll-Stacks definieren und die wichtigsten involvierten Protokolle grundlegend erklären.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Client / Server und P2P Anwendungen zu programmieren.</p> |
| <b>Inhalt</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in C++</li> <li>• Prozesse und Threads</li> <li>• LAN-Technologien</li> <li>• WAN-Technologien</li> <li>• Protokolle und Schichten</li> <li>• Internet Routing, Datentransport</li> <li>• Client/Server- und Peer-to-Peer-Paradigmen für Internetanwendungen</li> <li>• E-Mail, World Wide Web, Internet Suchmaschinen, Peer-to-Peer Dateienaustausch, Peer-to-Peer Instant Messaging</li> </ul>                 |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | keine  |
| <b>Literaturangabe</b>              | Homepage der Professur für Rechnernetze und Verteilte Systeme sowie Vorlesungsskripte  |
| <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 (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)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer   | Modulform |
|-------------------|---------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-201-2108-2 | Pflicht   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Automaten und Sprachen</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Automata and Formal Languages  |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 7. Semester  |
| <b>Verantwortlich</b>               | Professur für Automaten und Sprachen   |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester   |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Wintersemester   |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Automaten und Sprachen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Automaten und Sprachen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>               | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)   |
| <b>Verwendbarkeit</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul im B.Sc. Informatik</li> <li>• B.A. Linguistik</li> <li>• Lehramt Informatik</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                        | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Automaten und Sprachen“ sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe und Konzepte aus der Automatentheorie und über formale Sprachen präzise zu spezifizieren,</li> <li>- mathematische Aussagen über Automaten und formale Sprachen zu überprüfen und nachzuweisen oder zu widerlegen und</li> <li>- grundlegende formale Beweisverfahren für verschiedene Automatenmodelle und Sprachklassen anzuwenden.</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                       | Formale Sprachen, Grammatiken, Chomsky-Hierarchie, endliche Automaten und reguläre Sprachen, Keller-Automaten und kontextfreie Sprachen, kontextsensitive Sprachen.  |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | keine  |
| <b>Literaturangabe</b>              | unter <a href="http://www.informatik.uni-leipzig.de">www.informatik.uni-leipzig.de</a> sowie im Vorlesungsverzeichnis  |
| <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 "Automaten und Sprachen" (2SWS) |
|  | Übung "Automaten und Sprachen" (1SWS)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-201-2207 | Wahlpflicht |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Virtuelle und Erweiterte Realität</b>  |
|                                     | Kernmodul   |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Virtual and Augmented Reality   |
|                                     | Key Module  |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 7. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>               | Professur für Bild- und Signalverarbeitung  |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>                  | unregelmäßig  |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Virtuelle und Erweiterte Realität" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Virtuelle und Erweiterte Realität" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>               | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernmodul im Bachelor of Science Informatik (Praktische Informatik, Angewandte Informatik, Technische Informatik)</li> <li>• Staatsexamen Lehramt Informatik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                        | Nach der Teilnahme am Modul "Virtuelle und Erweiterte Realität" können die Studierenden geeignete Darstellungs- und Interaktionsmethoden aus den Bereichen der virtuellen und der erweiterten Realität auswählen und implementieren. Nach der Teilnahme am Praktikum können die Studierenden diese Darstellungs- und Interaktionsmethoden effizient implementieren und inhärente Probleme erkennen und lösen. |
| <b>Inhalt</b>                       | Das Modul umfasst die Vorlesung "Virtuelle und Erweiterte Realität" und das zugehörige Praktikum, die beide zu belegen sind. In der Vorlesung werden die Themen virtuelle Realität (VR), erweiterte Realität (AR) und 3D Benutzerinterfaces zur Darstellung und Analyse von Daten eingeführt werden. Das Praktikum dient der Umsetzung der in der Vorlesung besprochenen Algorithmen und Konzepte.            |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | Teilnahme am Modul "Computergrafik für Lehramt" (10-204-1001)   |
| <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****Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: 5 Testate à 15 Minuten im Praktikum*

|  |  |
|--|--|
|  | Vorlesung "Virtuelle und Erweiterte Realität" (2SWS) |
|  | Praktikum "Virtuelle und Erweiterte Realität" (2SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer  | Modulform   |
|-------------------|--------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-201-2219S | Wahlpflicht |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>            | <b>Grundlagen der Parallelverarbeitung (S)</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b> | Foundations of Parallel Processing (S)  |
| <b>Empfohlen für:</b>        | 7. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>        | Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme   |
| <b>Dauer</b>                 | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>           | jedes Wintersemester  |
| <b>Lehrformen</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen der Parallelverarbeitung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Seminar "Grundlagen der Parallelverarbeitung" (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>• M.Sc. Bioinformatik</li> <li>• M.Sc. Data Science</li> <li>• Lehramt Informatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                 | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Grundlagen der Parallelverarbeitung" sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe und Konzepte der Parallelverarbeitung zu formulieren und zu erklären,</li> <li>- grundlegende parallele algorithmische Verfahren und Rechnermodelle (u.a. Sortieralgorithmen, Hardware- Addition) zu analysieren und zu vergleichen und</li> <li>- für grundlegende algorithmische Probleme selbständig parallele Lösungsverfahren zu entwerfen.</li> </ul>  |
| <b>Inhalt</b>                | <p>Es wird eine der folgenden Vorlesungen und das Seminar gewählt.</p> <p>Vorlesung "Parallele Algorithmen": Grundlegende Konzepte und Bewertungskriterien für parallele Algorithmen, PRAM-Modell, Parallele Algorithmen für grundlegende Probleme wie Sortieren oder Mergen, Grundlagen von Hardware Algorithmen.</p> <p>Vorlesung "Parallele Berechnungsmodelle": Grundlegender Aufbau von Parallelrechnern, Einführung in realistische Parallelrechnermodelle, Varianten des BSP-Modells, Varianten des LogP-Modells', Auswirkungen der Modelle auf den Entwurf von Algorithmen, Algorithmische Lösung von Beispielp Problemen.</p> <p>Vorlesung "Rekonfigurierbare Rechensysteme": Einsatzbereiche rekonfigurierbarer Rechensysteme, Typen rekonfigurierbarer Rechensysteme, Aufbau von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs), Theoretische Konzepte der Rekonfigurierbarkeit, Grundlegende Algorithmen zu dynamischer Rekonfiguration</p> <p>Vorlesung "Entwurf und Implementierung paralleler Algorithmen": Parallele Plattformen, Entwurfsprinzipien, Analytische Modellierung, Parallele</p> |



Programmierung für nachrichtengekoppelte und speichergekoppelte Parallelrechner, Matrixmultiplikation, Sortieren, Graphenalgorithmen, Diskrete Optimierung, Dynamische Programmierung.

Seminar "Grundlagen der Parallelverarbeitung": Das Seminar behandelt ergänzende Arbeiten zu den Themen der Vorlesungen und befasst sich mit aktuellen wissenschaftlichen Abhandlungen aus der Parallelverarbeitung.

**Teilnahmevoraussetzungen**

Teilnahme am Modul "Algorithmen und Datenstrukturen 1" (10-201-2001-1) oder gleichwertige Kenntnisse.  
Die Module 10-201-2219S und -2219V schließen sich gegenseitig aus.

**Literaturangabe**

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

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

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer  | Modulform   |
|-------------------|--------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-201-2219V | Wahlpflicht |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>            | <b>Grundlagen der Parallelverarbeitung (V)</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b> | Foundations of Parallel Processing (V)  |
| <b>Empfohlen für:</b>        | 7. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>        | Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme   |
| <b>Dauer</b>                 | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>           | jedes Wintersemester  |
| <b>Lehrformen</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen der Parallelverarbeitung" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Grundlagen der Parallelverarbeitung 2" (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>• M.Sc. Bioinformatik</li> <li>• M.Sc. Data Science</li> <li>• Lehramt Informatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                 | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Grundlagen der Parallelverarbeitung“ sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe und Konzepte der Parallelverarbeitung zu formulieren und zu erklären,</li> <li>- grundlegende parallele algorithmische Verfahren und Rechnermodelle (u.a. Sortieralgorithmen, Hardware- Addition) zu analysieren und zu vergleichen und</li> <li>- für grundlegende algorithmische Probleme selbständig parallele Lösungsverfahren zu entwerfen.</li> </ul>  |
| <b>Inhalt</b>                | <p>Studierende wählen die grundlegende Vorlesung "Parallele Algorithmen" und eine weiterführende Vorlesung.</p> <p>Parallele Algorithmen: Grundlegende Konzepte und Bewertungskriterien für parallele Algorithmen, PRAM-Modell, Parallele Algorithmen für grundlegende Probleme wie Sortieren oder Mergen, Grundlagen von Hardware Algorithmen.</p> <p>Weiterführende Vorlesungen</p> <p>1. Parallele Berechnungsmodelle: Grundlegender Aufbau von Parallelrechnern, Einführung in realistische Parallelerchnermodelle, Varianten des BSP-Modells, Varianten des LogP-Modells', Auswirkungen der Modelle auf den Entwurf von Algorithmen, Algorithmische Lösung von Beispielproblemen.</p> <p>2. Rekonfigurierbare Rechensysteme: Einsatzbereiche rekonfigurierbarer Rechensysteme, Typen rekonfigurierbarer Rechensysteme, Aufbau von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs), Theoretische Konzepte der Rekonfigurierbarkeit, Grundlegende Algorithmen zu dynamischer Rekonfiguration</p> <p>In unregelmäßigen Abständen wird die grundlegende Vorlesung durch die folgende Vorlesung ersetzt:</p> |

Entwurf und Implementierung paralleler Algorithmen: Parallele Plattformen, Entwurfsprinzipien, Analytische Modellierung, Parallele Programmierung für nachrichtengekoppelte und speichergekoppelte Parallelrechner, Matrixmultiplikation, Sortieren, Graphenalgorithmen, Diskrete Optimierung, Dynamische Programmierung.

**Teilnahmevoraussetzungen**

Teilnahme am Modul "Algorithmen und Datenstrukturen 1" (10-201-2001-1) oder gleichwertige Kenntnisse.  
Die Module 10-201-2219S und -2219V schließen sich gegenseitig aus.

**Literaturangabe**

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

| Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1 |  |
|--|--|
|  | Vorlesung "Grundlagen der Parallelverarbeitung" (2SWS)                               |
|  | Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Grundlagen der Parallelverarbeitung 2" (2SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-201-2315 | Wahlpflicht |

### Modultitel Grundlagen des Maschinellen Lernens

**Modultitel (englisch)** Foundations of Machine Learning

**Empfohlen für:** 7. Semester

**Verantwortlich** Juniorprofessur für Text Mining

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Grundlagen des Maschinellen Lernens" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Übung "Grundlagen des Maschinellen Lernens" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h

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

**Verwendbarkeit**

- Kernmodul im B.Sc. Informatik der Angewandten Informatik
- B.Sc. Digital Humanities
- Lehramt Informatik
- M.Sc. Wirtschaftspädagogik
- M.Sc. Journalismus

**Ziele**

Für eine gegebene Aufgabe und ein Erfolgsmaß lernt ein Computerprogramm (und damit eine Maschine), wenn es sich beim Lösen der Aufgabe mit zunehmender Erfahrung bessert. In dieser Vorlesung werden die Studierenden das Maschinelle Lernen als gezielte Suche in einem Raum potentieller Hypothesen kennenlernen. Die mathematischen Grundlagen zur Formulierung bestimmter Klassen von Hypothesen determinieren das zugrundeliegende Lernparadigma, die Diskriminierungsschärfe einer Hypothese und die Komplexität des Lernprozesses. Studierende sollen einen breiten Überblick über Lernparadigmen gewinnen und jeweils grundlegende Konzepte und Theorien verstehen. Für ausgewählte Beispiele soll das Erlernte praktisch erprobt und der erzielte Erfolg evaluiert werden.

Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, reale Entscheidungsprobleme als Aufgaben des Maschinellen Lernen zu formulieren, die Konzepte des Maschinellen Lernens anzuwenden, insbesondere Klassifizierer zu programmieren, einzusetzen und zu evaluieren, Probleme des Maschinellen Lernen zu analysieren, um konkrete Lernprobleme zu lösen, verschiedene Lernalgorithmen zu vergleichen, und wohlinformierte Entscheidungen über die Auswahl eines Lernparadigmas zu treffen. Studierende entwickeln ein Verständnis für aktuelle Entwicklungen im Maschinellen Lernen und können mit ausreichender Supervision auch Forschungsprobleme bearbeiten.

**Inhalt**

In der Vorlesung werden grundlegende Konzepte und Methoden des Maschinellen Lernens sowie die entsprechenden mathematischen Hintergründe vermittelt. Dazu gehören die lineare Regression, Konzeptlernen, Entscheidungsbäume, Support Vector Machines, Bayesian Learning, Neuronale Netze sowie die Evaluierung von Lernverfahren.

**Teilnahmevoraussetzungen**

Teilnahme an den grundlegenden Veranstaltungen zu Algorithmen und Datenstrukturen, theoretischer Informatik und Mathematik.

**Literaturangabe**

- C.M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning
- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning
- T. Mitchell. Machine Learning

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

|   |  |
|---|--|
| <b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>                               |  |
| <i>Prüfungsvorleistung: Erreichen von mindestens 50% der Punkte der Übungsserie</i> |  |
|   | Vorlesung "Grundlagen des Maschinellen Lernens" (2SWS) |
|   | Übung "Grundlagen des Maschinellen Lernens" (1SWS)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-202-2207 | Wahlpflicht |

### Modultitel Sequenzanalyse und Genomik

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

**Empfohlen für:** 7. Semester

**Verantwortlich** Professur für Bioinformatik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

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

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

**Verwendbarkeit**

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

**Ziele**

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

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

**Inhalt**

Vorlesung "Sequenzanalyse und Genomik":

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

Eine Spezialvorlesung wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:

- "Evolutionäre Algorithmen": Kombinatorische Optimierungs-Probleme; Simulated Annealing; Werte-Landschaften; Genetische Algorithmen; Genetic Programming.

- "Hidden-Markov-Modelle in der Bioinformatik": Grundlagen von HMMs: Baum-Welch- und Viterbi-Algorithmus; Parameterschätzung; paarweise Alignments mit HMMs; Profile-HMMs für Sequenzfamilien; multiple Alignments mit Lernen von Profile-HMMs.
- "Präbiotische Evolution": Astrophysikalische Grundlagen; Präbiotische Chemie; Chemische Reaktionsnetzwerke; Die RNA Welt und alternative Szenarien; Mathematische Modelle: Quasispecies, Hyperzyklus, und Co.; Der Genetische Code
- "Populationsgenetik": Einführung in die theoretischen Grundlagen und die Werkzeuge der Populationsgenetik sowie der Populationsgenomik.
- "Epigenetik": Arten der epigenetischen Modifikationen; Begriffsdefinition Epigenetik; Einführung in die experimentellen Techniken mit Schwerpunkt auf ihre Auswertung; Mapping von Sequenzierungsdaten; Peak-Calling Verfahren;
- "Algorithmen für Hochdurchsatzsequenzierung": Hochgeschwindigkeitsalignmentsalgorithmen basierend auf Suffix Arrays und der Burrows Wheeler Transformation wie "BWA", "BOWTIE" oder "segemehl". Algorithmen zur Rekonstruktion von Genomen basierend auf De Bruijn Graphen oder String Graphen.

Ein Praktikum wird auf einem der folgenden Themengebiete angeboten:

- "Nukleinsäuren": Praxisnaher Umgang mit Standard-Programmen (u.a. "blast", "clustal" und "muscle") zur genomweiten Suche und zum Sequenzvergleich; Suche nach strukturierter Information, wie z.B. proteinkodierenden Regionen, nicht-kodierenden RNAs oder regulatorischen Elementen in Genomen unter Zuhilfenahme aktueller Werkzeuge und Methoden (z.B. "Proteinortho", "RNAz" oder "Augustus"); Umgang mit Datenquellen wie dem "UCSC Genome Browser".
- "Phylogenetische Rekonstruktion": Rekonstruktion von Phylogenien mit Standard-Werkzeugen wie "phylip", "MEGA" oder "NeighborNet"; problemgerechte Auswahl einer Methode (Maximum Parsimony, Maximum Likelihood oder distanzbasiert); visuelle Darstellung von Ereignissen und Veränderungen auf evolutionären Zeitskalen (u.a. mit "TreeView" oder "iTOL")
- "Epigenetik": Einführung in grundlegende Auswertungsprogramme wie "bedtools" oder "UCSCtools" sowie Programme zur Erstausswertung von Sequenzierungsexperimenten wie "cutadapt", "fastqc" oder "segemehl".
- "Populationsgenetik": Verfahren zur Analyse von Daten zu genetischen Polymorphismen und genomischer Diversität sowie mathematischer Modelle zur Modellierung von populationsgenetischen Effekten (wie Mutation, Drift und Selektion) in der Evolution.

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

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

#### **Teilnahmevoraussetzungen**

keine

#### **Literaturangabe**

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

|   |  |
|---|--|
| <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)                      |



## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-202-2352 | Pflicht   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Informatik und Gesellschaft</b>  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Computer Science and Society  |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 7. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>               | Professur für Neuromorphe Informationsverarbeitung  |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Wintersemester  |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Künstliche neuronale Netze und Maschinelles Lernen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h</li> <li>• Seminar "Informatik und Gesellschaft" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>               | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>               | • Lehramt Informatik  |
| <b>Ziele</b>                        | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe der Künstlichen Neuronalen Netze und des Maschinellen Lernens zu definieren</li> <li>- grundlegende Begriffe der Signalverarbeitung zu definieren</li> <li>- ausgewählte Verfahren und Algorithmen der KNN, ML und Signalverarbeitung sowie Deep Learning zu beschreiben und zu analysieren</li> <li>- Material zu einem Seminarthema zu Aspekten des digitalen Wandels selbstständig zu erarbeiten,</li> <li>- das Thema in einem Vortrag zu präsentieren und</li> <li>- dazu eine rationale akademische Argumentation in einer Seminararbeit zu entwickeln.</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                       | <p>Durch die aktive Teilnahme an der Vorlesung verstehen die Studierenden die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren und Algorithmen der Künstlichen Neuronalen Netze, des Deep Learnings und des Maschinellen Lernens sowie der Signalverarbeitung verstehen.</p> <p>Im Seminar werden Seminarthemen zu ausgewählten Aspekten von Informatik und Gesellschaft ausgegeben, durch die Teilnehmer vorbereitet, in studentischen Referaten mit nachfolgender Disputation zum Vortrag gebracht und die Ergebnisse in einer Seminararbeit schriftlich fixiert.</p> <p>Erwartet wird die regelmäßige aktive Teilnahme am Modul.</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: Referat (20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (4 Wochen), mit Wichtung: 1</b> |   |
|---|---|
|   | Vorlesung "Künstliche neuronale Netze und Maschinelles Lernen" (2SWS) |
|   | Seminar "Informatik und Gesellschaft" (2SWS)                          |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-201-2316 | Wahlpflicht |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>            | <b>Information Retrieval</b>  |
|                              | Kernmodul   |
| <b>Modultitel (englisch)</b> | Information Retrieval   |
|                              | Key Module  |
| <b>Empfohlen für:</b>        | 8. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>        | Juniorprofessur für Text Mining   |
| <b>Dauer</b>                 | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>           | jedes Sommersemester  |
| <b>Lehrformen</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Information Retrieval" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Information Retrieval" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>   |
| <b>Arbeitsaufwand</b>        | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernmodul im B.Sc. Informatik der Angewandten Informatik</li> <li>• B.Sc. Digital Humanities</li> <li>• Lehramt Informatik</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> <li>• M.Sc. Journalismus</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                 | <p>Die Suche nach Informationen, die dazu beitragen, eine Wissenslücke zu schließen oder die Lösung einer komplexen Aufgabe voran zu treiben ist ein alltäglicher Vorgang. Informationssysteme, die die Suche in digitalen Daten ermöglichen werden als Suchmaschinen bezeichnet und assistieren beim Auffinden (engl. "Retrieval") von Informationen. Anders als beim Datenretrieval ist die Suche typischerweise von vagen Anfragen und unsicherem sowie unvollständigem Wissen gekennzeichnet. Die Rolle von Suchmaschinen beim Wissenstransfer von Produzenten zu Konsumenten von Informationen ist Gegenstand der Forschung im Information Retrieval. In der Vorlesung werden grundlegende Konzepte, Methoden und der mathematische Hintergrund des Information Retrieval zur Entwicklung von Suchmaschinen für unstrukturierte Textdaten vermittelt.</p> <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Retrievalprobleme realer Suchdomänen zu identifizieren, die Konzepte und Methoden des Information Retrieval zu definieren und anzuwenden, eine Suchmaschine für eine gegebene Suchdomäne zu entwickeln, die Qualität einer Suchmaschine systematisch zu evaluieren, wohlinformierte Entscheidungen über den Ansatz verschiedener Retrievalmodelle zu treffen, und praktische Gesichtspunkte für die Verbesserung von Suchsystemen analysieren und einschätzen zu können. Unter ausreichender Supervision sind die Studierenden damit in der Lage, auch Forschungsprobleme zu bearbeiten.</p> |
| <b>Inhalt</b>                | In der Vorlesung werden grundlegende Konzepte und Methoden des Information Retrieval sowie die entsprechenden mathematischen Hintergründe vermittelt. Dazu gehören die Architektur von Suchmaschinen, die Akquise, Vorverarbeitung  |

und Informationsextraktion aus unstrukturieren Textdaten, Algorithmen und Datenstrukturen für Indexe und Anfrageverarbeitung, grundlegende Retrievalmodelle und Evaluierungsverfahren.

**Teilnahmevoraussetzungen**

Teilnahme am Modul "Algorithmen und Datenstrukturen 1" (10-201-2001-1) oder gleichwertige Kenntnisse.

**Literaturangabe**

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

Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

| Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1 |  |
|--|--|
|  | Vorlesung "Information Retrieval" (2SWS) |
|  | Übung "Information Retrieval" (1SWS)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-201-2317 | Wahlpflicht |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Linguistische Informatik</b>  |
|                                     | Kernmodul  |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Linguistic Computer Science  |
|                                     | Key Module   |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 8. Semester  |
| <b>Verantwortlich</b>               | Juniorprofessur für Text Mining  |
| <b>Dauer</b>                        | 1 Semester   |
| <b>Modulturnus</b>                  | jedes Sommersemester   |
| <b>Lehrformen</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Linguistische Informatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Linguistische Informatik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>               | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)   |
| <b>Verwendbarkeit</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernmodul im B.Sc. Informatik der Angewandten Informatik</li> <li>• B.Sc. Digital Humanities</li> <li>• B.A. Linguistik</li> <li>• Lehramt Informatik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                        | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul „Linguistische Informatik“ sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe (wie z.B. type/token, Wort, Morphologie, Semantik) zu definieren,</li> <li>- algorithmische Lösungsansätze (u.a. regelbasierte, frequentistische und Bayes'sche) zu erklären und</li> <li>- diese selbständig auf Problemstellungen anzuwenden.</li> </ul> |
| <b>Inhalt</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Fragestellungen und Lösungsansätze der linguistischen Informatik</li> <li>• Linguistische Grundlagen: Linguistische Ebenen</li> <li>• Konzepte und Lösungsansätze Morphologie</li> <li>• Konzepte und Lösungsansätze Syntax</li> <li>• Konzepte und Lösungsansätze Semantik.</li> </ul>  |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>     | Teilnahme an den Modulen "Algorithmen und Datenstrukturen 1" (10-201-2001-1) und "Algorithmen und Datenstrukturen 2" (10-201-2001-2)   |
| <b>Literaturangabe</b>              | elektronischer Stundenplaner sowie <a href="http://www.asv.informatik.uni-leipzig.de/lehre">www.asv.informatik.uni-leipzig.de/lehre</a>  |
| <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 "Linguistische Informatik" (2SWS) |
|   | Übung "Linguistische Informatik" (2SWS)     |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-202-2104 | Wahlpflicht |

### Modultitel **Neuromorphe Informationsverarbeitung**

**Modultitel (englisch)** Neuromorphic Information Processing

**Empfohlen für:** 8. 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)                    |



## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer  | Modulform   |
|-------------------|--------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-202-2218S | Wahlpflicht |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>            | <b>Grundlagen Komplexer Systeme (S)</b><br>Kernmodul  |
| <b>Modultitel (englisch)</b> | Foundations of Complex Systems (S)<br>Key Module  |
| <b>Empfohlen für:</b>        | 8. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>        | Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme   |
| <b>Dauer</b>                 | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>           | jedes Sommersemester  |
| <b>Lehrformen</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen Komplexer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme" (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>• Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik</li> <li>• M.Sc. Data Science</li> <li>• Lehramt Informatik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                 | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Grundlagen Komplexer Systeme" sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe beispielhafter komplexe Systeme zu formulieren und zu erklären,</li> <li>- für mindestens ein ausgewähltes komplexe System (z.B. Schwarmssysteme, diskrete Simulationssysteme oder Zellularautomaten) grundlegende Funktionsprinzipien zu analysieren und</li> <li>- diese Funktionsprinzipien selbstständig so einzusetzen, dass das System zur Lösung von Problemstellungen eingesetzt werden kann.</li> </ul>  |
| <b>Inhalt</b>                | <p>Es muss eine der folgenden Vorlesungen und das Seminar gewählt werden.</p> <p>Vorlesung "Diskrete Simulation": Simulationsparadigmen, Grundlagen von Warteschlangen/Bediensystemen, Formale Modelle für Diskrete Ereignissysteme und Systemspezifikation, Ein- und Ausgabemodellierung, Simulationssprachen, Parallele/Verteilte Simulation.</p> <p>Vorlesung "Zellularautomaten": Berechnungsmächtigkeit, Selbstreproduktion, Schnelles Sortieren, Synchronisations- und Markierungsprobleme, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Modellierung realer Phänomene.</p> <p>Vorlesung "Verfahren der Schwarm Intelligenz": Ameisenalgorithmen, Schwarmalgorithmen, Prinzipien der Selbstorganisation in biologischen Systemen und ihre Nutzung in der Informatik.</p> <p>Seminar "Grundlagen Komplexer Systeme": Das Seminar behandelt ergänzende Arbeiten zu den Themen der Vorlesungen und befasst sich mit aktuellen wissenschaftlichen Abhandlungen aus den komplexen Systemen.</p> |

**Teilnahmevoraussetzungen**

Die Module "Grundlagen Komplexer Systeme (S)" (10-202-2218S) und "Grundlagen Komplexer Systeme (V)" (10-202-2218V) schließen sich gegenseitig aus.

**Literaturangabe**

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

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

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer  | Modulform   |
|-------------------|--------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-202-2218V | Wahlpflicht |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>            | <b>Grundlagen Komplexer Systeme (V)</b><br>Kernmodul  |
| <b>Modultitel (englisch)</b> | Foundations of Complex Systems (V)<br>Key Module  |
| <b>Empfohlen für:</b>        | 8. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>        | Professur für Schwarmintelligenz und Komplexe Systeme   |
| <b>Dauer</b>                 | 1 Semester  |
| <b>Modulturnus</b>           | jedes Sommersemester  |
| <b>Lehrformen</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen Komplexer Systeme" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Grundlagen Komplexer Systeme 2" (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>• Kernmodul der Praktischen Informatik im M.Sc. Informatik</li> <li>• M.Sc. Data Science</li> <li>• Lehramt Informatik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                 | <p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Grundlagen Komplexer Systeme" sind die Studierenden in Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe beispielhafter komplexe Systeme zu formulieren und zu erklären,</li> <li>- für mindestens ein ausgewähltes komplexe System (z.B. Schwarmssysteme, diskrete Simulationssysteme oder Zellularautomaten) grundlegende Funktionsprinzipien zu analysieren und</li> <li>- diese Funktionsprinzipien selbstständig so einzusetzen, dass das System zur Lösung von Problemstellungen eingesetzt werden kann.</li> </ul>  |
| <b>Inhalt</b>                | <p>Es muss die Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Verfahren der Schwarmintelligenz" sowie eine der beiden Vorlesungen "Diskrete Simulation" oder "Zellularautomaten" gewählt werden.</p> <p>Diskrete Simulation: Simulationsparadigmen, Grundlagen von Warteschlangen/Bediensystemen, Formale Modelle für Diskrete Ereignissysteme und Systemspezifikation, Ein- und Ausgabemodellierung, Simulationssprachen, Parallele/Verteilte Simulation.</p> <p>Zellularautomaten: Berechnungsmächtigkeit, Selbstreproduktion, Schnelles Sortieren, Synchronisations- und Markierungsprobleme, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Modellierung realer Phänomene.</p> <p>Verfahren der Schwarm Intelligenz: Ameisenalgorithmen, Schwarmalgorithmen, Prinzipien der Selbstorganisation in biologischen Systemen und ihre Nutzung in der Informatik</p> |

**Teilnahmevoraussetzungen** Die Module "Grundlagen Komplexer Systeme (S)" (10-202-2218S) und "Grundlagen Komplexer Systeme (V)" (10-202-2218V) schließen sich gegenseitig aus.

**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 20 Min., mit Wichtung: 1</b> |   |
|---|---|
|   | Vorlesung "Grundlagen Komplexer Systeme" (2SWS)                               |
|   | Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Grundlagen Komplexer Systeme 2" (2SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-202-2223 | Wahlpflicht |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Modultitel</b>            | <b>Zeichnen gerichteter Graphen</b><br>Kernmodul   |
| <b>Modultitel (englisch)</b> | Drawing of Directed Graphs<br>Key Module   |
| <b>Empfohlen für:</b>        | 8. 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 "Zeichnen gerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>   |
| <b>Arbeitsaufwand</b>        | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)   |
| <b>Verwendbarkeit</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernmodul im M.Sc. Informatik (Praktische Informatik, Angewandte Informatik, Theoretische Informatik)</li> <li>• M.Sc. Bioinformatik</li> <li>• Staatsexamen Lehramt Informatik</li> </ul>  |
| <b>Ziele</b>                 | Nach der aktiven Teilnahme am Kernmodul "Zeichnen gerichteter Graphen" können die Studierenden geeignete Darstellungen für gerichtete Graphen und Netzwerke auswählen und implementieren. Die Studierenden können selbständig entscheiden, welche Darstellung und welcher Algorithmus für eine Aufgabe aus einem Anwendungsgebiet, welche auf gerichteten Graphen basiert, geeignet ist. Die Studierenden können die Verfahren selbständig implementieren.   |
| <b>Inhalt</b>                | <p>Das Modul umfasst die Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" und das Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen", welche beide zu belegen sind. Alle vermittelten Techniken sind fundamental bei der Analyse von auf gerichteten Graphen basierenden Daten aus den verschiedensten Anwendungsgebieten. Sie unterstützen die Analyse durch das Ausnutzen der visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten des Menschen.</p> <p><b>Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen"</b><br/>In dieser Vorlesung werden ausgewählte Methoden zur Darstellung von gerichteten Graphen und Netzwerken behandelt. Diese basieren auf ästhetischen Kriterien, welche in der Regel widerspruchsvoll sind. Daher wird insbesondere auch auf die notwendigen Kompromisse eingegangen. Daneben sind oft Heuristiken notwendig, da einige exakte Algorithmen NP-hart, NP-vollständig oder aufgrund ihrer Komplexität für große Datenmengen ungeeignet sind.</p> <p><b>Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen"</b><br/>In diesem Praktikum werden Methoden und Algorithmen zum Zeichnen gerichteter Graphen selbstständig praktisch umgesetzt. Dabei sollen Erfahrungen zur Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zum Zeichnen von gerichteten Graphen gewonnen werden.</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 20 Min., mit Wichtung: 1</b>       |   |
| <i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation 20 Min.)</i> |   |
|   | Vorlesung "Zeichnen gerichteter Graphen" (2SWS) |
|   | Praktikum "Zeichnen gerichteter Graphen" (2SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-202-2224 | Wahlpflicht |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>            | <b>Zeichnen ungerichteter Graphen</b>   |
|                              | Kernmodul   |
| <b>Modultitel (englisch)</b> | Drawing of Undirected Graphs  |
|                              | Key Module  |
| <b>Empfohlen für:</b>        | 8. 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 "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>        | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernmodul im M.Sc. Informatik (Praktische Informatik, Angewandte Informatik, Theoretische Informatik)</li> <li>• M.Sc. Bioinformatik</li> <li>• Staatsexamen Lehramt Informatik</li> </ul>   |
| <b>Ziele</b>                 | Nach der aktiven Teilnahme am Kernmodul "Zeichnen ungerichteter Graphen" können die Studierenden geeignete Darstellungen für ungerichtete Graphen auswählen und implementieren. Die Studierenden können selbständig entscheiden, welche Darstellung und welcher Algorithmus für eine Aufgabe aus einem Anwendungsgebiet, welche auf ungerichteten Graphen basiert, geeignet ist. Die Studierenden können die Verfahren selbständig implementieren.  |
| <b>Inhalt</b>                | <p>Das Modul umfasst die Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" und das Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen", welche beide zu belegen sind. Alle vermittelten Techniken sind fundamental bei der Analyse von auf ungerichteten Graphen basierenden Daten aus den verschiedensten Anwendungsgebieten. Sie unterstützen die Analyse durch das Ausnutzen der visuellen Wahrnehmungsfähigkeiten des Menschen.</p> <p><b>Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen"</b><br/>In dieser Vorlesung werden ausgewählte Methoden zur Darstellung von ungerichteten Graphen und Netzwerken behandelt. Diese basieren auf ästhetischen Kriterien, welche in der Regel widerspruchsvoll sind. Daher wird insbesondere auch auf die notwendigen Kompromisse eingegangen. Daneben ist Interaktion unabdingbar, um auch große Graphen angemessen analysieren zu können.</p> <p><b>Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen"</b><br/>In diesem Praktikum werden Methoden und Algorithmen zum Zeichnen ungerichteter Graphen selbstständig praktisch umgesetzt. Dabei sollen Erfahrungen zur Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zum Zeichnen von ungerichteten Graphen gewonnen werden.</p> |

**Teilnahmevoraussetzungen** 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 20 Min., mit Wichtung: 1</b>       |   |
| <i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (Präsentation 20 Min.)</i> |   |
|   | Vorlesung "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2SWS) |
|   | Praktikum "Zeichnen ungerichteter Graphen" (2SWS) |



## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform |
|-------------------|-------------|-----------|
| Staatsexamen      | 10-204-1001 | Pflicht   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Modultitel</b>                   | <b>Computergrafik für Lehramt</b>   |
| <b>Modultitel (englisch)</b>        | Computer Graphics   |
| <b>Empfohlen für:</b>               | 8. Semester   |
| <b>Verantwortlich</b>               | Abteilung 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 "Computergrafik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Praktikum "Computergrafik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>               | 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)  |
| <b>Verwendbarkeit</b>               | • Lehramt Informatik  |
| <b>Ziele</b>                        | Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Computergrafik" kennen die Studierenden die wesentlichen Konzepte der Computergrafik. Die Studierenden können grundlegende Prinzipien der Computergrafik selbständig in Programmen umsetzen. Die Studierenden können das am besten geeignete Konzept für eine Computergrafikaufgabe auswählen. |
| <b>Inhalt</b>                       | Folgende Themen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grafikhardware</li> <li>- Rasteralgorithmen</li> <li>- Affine und Projektive Transformationen</li> <li>- Repräsentation und Modellierung von Objekten</li> <li>- Rendering und Visibilität</li> <li>- Grafik APIs.</li> </ul>                            |
| <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 90 Min., mit Wichtung: 1</b>     |                                   |
| <i>Prüfungsvorleistung: Testat (15 Min.) im Praktikum</i> |                                   |
|   | Vorlesung "Computergrafik" (2SWS) |
|   | Praktikum "Computergrafik" (2SWS) |

## Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Informatik

| Akademischer Grad | Modulnummer | Modulform   |
|-------------------|-------------|-------------|
| Staatsexamen      | 10-202-2136 | Wahlpflicht |

### Modultitel **Kryptographie**

Kernmodul

**Modultitel (englisch)** Cryptography

Key Module

**Empfohlen für:** 9. Semester

**Verantwortlich** Professur für Algebraische und logische Grundlagen der Informatik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** alternierend alle 2 Jahre im Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Kryptographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Übung "Kryptographie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

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

**Verwendbarkeit**

- Kernmodul der Theoretischen Informatik im M.Sc. Informatik
- Lehramt Staatsexamen Informatik

**Ziele** Nach aktiver Teilnahme am Modul "Kryptographie" kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte, Prinzipien und Formalismen der modernen, mathematisch fundierten Kryptographie und sind geübt in deren Anwendung. Sie sind insbesondere in der Lage, Aussagen zur Sicherheit kryptographischer Systeme adäquat einzuschätzen. Sie verfügen über eine solide Basis, um in der Praxis Entscheidungen über die Verwendung kryptographischer Verfahren zu treffen.

**Inhalt** Es werden die Paradigmen der modernen Kryptographie vorgestellt. Besonderer Wert wird auf die wissenschaftlichen Definitionen zu den verschiedenen Angriffsszenarien und Sicherheitsniveaus wie beispielsweise IND-CCA2-sicher gelegt. Es wird aufgezeigt, dass typischerweise ein kryptographisches System in Bezug auf ein Sicherheitsniveau nicht uneingeschränkt als „sicher“ gelten kann. Vielmehr wird in der Regel ein konditionales Resultat mit einer Annahme, dass ein bestimmtes algorithmisches Problem schwer sei, bewiesen. Entsprechende Resultate und Beweise werden beispielhaft dargestellt.

**Teilnahmevoraussetzungen** Teilnahme am Modul "Berechenbarkeit" (10-201-2009) oder gleichwertige Kenntnisse und mathematische Grundkenntnisse

**Literaturangabe** Katz & Lindell: Introduction to Modern Cryptography. Chapman and Hall 2014

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

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