



---

# **Modulhandbuch**

## **Nebenfach Angewandte Informatik mit 45 ECTS-Punkten**

### **Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik**

Gemäß der jeweils geltenden Fassung der Studien- und Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Informatik an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg vom 20. August 2010, 20. Juni 2016, 28. September 2018 und vom 24. September 2024. Gültig ab dem Wintersemester 2025/26.

---

## **Hinweis zur Weitergeltung älterer Fassungen eines Modulhandbuchs:**

### **1. Geltungsbeginn**

Die im vorliegenden Modulhandbuch enthaltenen Modulbeschreibungen gelten erstmals für das Semester, das auf dem Deckblatt angegeben ist.

### **2. Übergangsbestimmung**

- a. Studierende, die gemäß bisher geltendem Modulhandbuch ein Modul bereits in Teilen absolviert haben (vgl. Nr. 2b), schließen das Modul nach der bisher geltenden Fassung des Modulhandbuchs ab.

Diese Übergangsbestimmung gilt ausschließlich für den dem versäumten/nicht bestandenen/nicht absolvierten regulären Prüfungstermin unmittelbar folgenden Prüfungstermin. Auf Antrag der oder des Studierenden kann der Prüfungsausschuss in begründeten Fällen eine Verlängerung der Übergangsfrist festlegen.

- b. Ein Modul ist in Teilen absolviert, wenn die Modulprüfung nicht bestanden oder versäumt wurde. Gleiches gilt für den Fall, dass zumindest eine Modulteilprüfung bestanden, nicht bestanden oder versäumt wurde.

Ferner gilt ein Modul als in Teilen absolviert, sofern sich die oder der Studierende gemäß bisher geltendem Modulhandbuch zu einer dem jeweiligen Modul zugeordneten Lehrveranstaltung angemeldet hat.

### **3. Geltungsdauer**

Das Modulhandbuch gilt bis zur Bekanntgabe eines geänderten Modulhandbuchs auch für nachfolgende Semester.

## **Abweichungen im Modulangebot des Nebenfaches Angewandte Informatik mit 45 ECTS-Punkten gegenüber den Angaben der**

- **StuFPO vom 28.09.2018, zuletzt geändert am 14.03.2024**
  - **StuFPO vom 20.08.2010, zuletzt geändert am 11.10.2017**
  - **StuFPO vom 20.06.2016, zuletzt geändert am 04.10.2017**
- 
- Die konkreten Prüfungsdauerangaben in der Spalte „Prüfungen“ wurden aus der Studien- und Prüfungsordnung gestrichen. Die Prüfungsdauer eines Moduls wird im Modulhandbuch festgelegt.
  - Das Pflichtmodul DSG-EiRBS-B hat den Modulanbieter gewechselt. Es wurde bis SS 2024 angeboten als PSI-EiRBS-B.
  - Das Wahlpflichtmodul MI-AuD-B hat den Modulanbieter gewechselt. Es wird fortan angeboten als AI-AuD-B.
  - Das Wahlpflichtmodul MI-IR1-M heißt ab dem Wintersemester 2018/19 MI-IR-M. Seit dem Sommersemester 2024 wird dieses Modul nicht mehr angeboten und durch das Modul NLProc-IRTM-B ersetzt.
  - Das Wahlpflichtmodul KogSys-IA-B wird nicht mehr angeboten. Neu wird äquivalent das Modul KogSys-KI-B (vom WS18/19 bis WS23/24 unter dem Kürzel AI-KI-B) angeboten.
  - Das Wahlpflichtmodul SEDA-DMS-B (Datenmanagementsysteme) hat den Modulanbieter gewechselt sowie in diesem Zusammenhang den Modultitel angepasst. Es wird fortan angeboten als MOBI-DBS-B (Datenbanksysteme).
  - Das Wahlpflichtmodul SEDA-Gbis-B wird nicht mehr angeboten.
  - Die Prüfungsform des Moduls HCI-IS-B wurde geändert: Sie lautet nun „Klausur oder mündlich“.
  - Das beiden Pflichtmodule DSG-EiAPS-B und PSI-EiRBS-B werden ab WS24/25 nicht mehr angeboten und durch das Modul Inf-Einf-B ersetzt. Studierende, die vor WS24/25 ihr Studium aufgenommen haben, können auf das Lehrangebote anderer Module zurückgreifen und die zugehörigen Lehrveranstaltungen anteilig besuchen:
    - DSG-EiAPS-B: anteiliger Besuch von Inf-Einf-B
    - PSI-EiRBS-B: anteiliger Besuch von Inf-GRABS-B
  - Die Prüfungsform der Bachelorseminare in Angewandte Informatik hat sich geändert. Sie lautet fortan „Referat mit schriftlicher Hausarbeit oder schriftliche Hausarbeit mit Kolloquium“.

- Die Module KInf-GeoInf-B und KInf-DigBib-B werden ab dem Wintersemester 2024/25 nicht mehr angeboten.

Stand der Abweichungsliste: 24.06.2025

## Äquivalenzliste BA Angewandte Informatik als Nebenfach mit 45 ECTS-Punkten

Im Folgenden finden Sie eine Auflistung von Modulen, deren Bezeichnung bzw. Kürzel geändert wurde, ohne dass damit eine wesentliche Änderung des Moduls verbunden ist. Sofern ein in der Spalte „bisheriges Modul“ aufgeführtes Modul erfolgreich absolviert wurde, kann das in der Spalte „neues Modul“ angegebene Modul nicht belegt werden.

Die Angabe der Äquivalenzen erfolgt chronologisch.

| bisheriges Modul  |                                            |                | neues Modul  |                                                                      |               |
|-------------------|--------------------------------------------|----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| Modulkürzel       | Modulbezeichnung                           | bis (Semester) | Modulkürzel  | Modulbezeichnung                                                     | ab (Semester) |
| DSG-EiRBS-B       | Einführung in Rechner- und Betriebssysteme | SS18           | PSI-EiRBS-B  | Einführung in Rechner- und Betriebssysteme                           | WS18/19       |
| KogSys-IA-B       | Intelligente Agenten                       | SS18           | AI-KI-B      | Einführung in die Künstliche Intelligenz                             | WS18/19       |
| SEDA-DMS-B        | Datenbankmanagement-systeme                | SS18           | MOBI-DBS-B   | Datenbanksysteme                                                     | WS18/19       |
| MI-IR1-M          | Information Retrieval 1                    | SS18           | MI-IR-M      | Information Retrieval                                                | WS18/19       |
| MI-AuD-B          | Algorithmen und Datenstrukturen            | WS19/20        | AI-AuD-B     | Algorithmen und Datenstrukturen                                      | SS20          |
| KogSys-KogInf-Psy | Grundlagen der kognitiven Informatik       | SS23           | KogSys-KI-NF | Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human- und Sozialwissenschaften | WS23/24       |
| AI-KI-B           | Einführung in die Künstliche Intelligenz   | WS23/24        | KogSys-KI-B  | Einführung in die Künstliche Intelligenz                             | SS24          |
| MI-WebT-B         | Web-Technologien                           | SS25           | AI-WebT-B    | Web-Technologien                                                     | WS25/26       |



## Module

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AI-AuD-B: Algorithmen und Datenstrukturen.....                                           | 6  |
| AI-Seminar1-B: Bachelorseminar 1 der Fächergruppe Angewandte Informatik.....             | 9  |
| AI-WebT-B: Web-Technologien.....                                                         | 11 |
| AISE-LKR-B: Logische Wissensrepräsentation und Schließen.....                            | 13 |
| CG-CGA-B: Computergrafik und Animation.....                                              | 15 |
| DS-IDS-B: Einführung in die Dialogsysteme.....                                           | 17 |
| HCI-IS-B: Interaktive Systeme.....                                                       | 19 |
| HCI-KS-B: Kooperative Systeme.....                                                       | 22 |
| HCI-US-B: Ubiquitäre Systeme.....                                                        | 25 |
| Inf-Einf-B: Einführung in die Informatik.....                                            | 28 |
| Inf-GRABS-B: Grundlagen der Rechnerarchitektur und Betriebssysteme.....                  | 31 |
| Inf-LBR-B: Logik und Berechenbarkeit.....                                                | 33 |
| KInf-IPKult-E: Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften.....           | 37 |
| KogSys-KI-B: Einführung in die Künstliche Intelligenz.....                               | 40 |
| KogSys-KI-NF: Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften..... | 43 |
| KogSys-KogMod-M: Kognitive Modellierung.....                                             | 45 |
| KogSys-ML-B: Einführung in Maschinelles Lernen.....                                      | 48 |
| MI-EMI-B: Einführung in die Medieninformatik.....                                        | 51 |
| MOBI-DBS-B: Datenbanksysteme.....                                                        | 54 |
| NLProc-IRTM-B: Information Retrieval and Text Mining.....                                | 56 |
| PSI-IntroSP-B: Introduction to Security and Privacy.....                                 | 58 |
| VIS-GIV-B: Grundlagen der Informationsvisualisierung.....                                | 61 |

## Übersicht nach Modulgruppen

### 1) NF-AI-45CP: Nebenfach Angewandte Informatik mit 45 ECTS-Punkten (Modulgruppe) ECTS: 45

Nebenfach Angewandte Informatik mit 45 ECTS-Punkten für BSc-Studiengänge gem. APO Guk/Huwi

#### a) NF-AI-45CP-Pflichtbereich (Pflichtbereich) ECTS: 18

Studierende mit Studienbeginn vor dem Wintersemester 2024/25 absolvieren im Pflichtbereich 21 ECTS-Punkte; in dem Fall sind anstelle des Moduls Inf-Einf-B die Module DSG-EiAPS-B und PSI-EiRBS-B zu absolvieren.

Inf-Einf-B: Einführung in die Informatik (9 ECTS, WS, jährlich)..... 28

KInf-IPKult-E: Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften (9 ECTS, WS, SS).....37

#### b) NF-AI-45CP-Wahlpflichtbereich (Wahlpflichtbereich) ECTS: 27

Studierende mit Studienbeginn vor dem Wintersemester 2024/25 absolvieren im Wahlpflichtbereich 24 ECTS-Punkte.

AI-AuD-B: Algorithmen und Datenstrukturen (6 ECTS, SS, jährlich)..... 6

AI-Seminar1-B: Bachelorseminar 1 der Fächergruppe Angewandte Informatik (3 ECTS, WS, SS)..... 9

AI-WebT-B: Web-Technologien (6 ECTS, SS, jährlich)..... 11

AISE-LKR-B: Logische Wissensrepräsentation und Schließen (6 ECTS, WS, jährlich)..... 13

CG-CGA-B: Computergrafik und Animation (6 ECTS, WS, jährlich)..... 15

DS-IDS-B: Einführung in die Dialogsysteme (6 ECTS, WS, jährlich)..... 17

HCI-IS-B: Interaktive Systeme (6 ECTS, WS, jährlich)..... 19

HCI-KS-B: Kooperative Systeme (6 ECTS, SS, jährlich)..... 22

HCI-US-B: Ubiquitäre Systeme (6 ECTS, WS, jährlich)..... 25

Inf-GRABS-B: Grundlagen der Rechnerarchitektur und Betriebssysteme (9 ECTS, SS, jährlich)..... 31

Inf-LBR-B: Logik und Berechenbarkeit (9 ECTS, SS, jährlich)..... 33

KogSys-KI-B: Einführung in die Künstliche Intelligenz (6 ECTS, SS, jährlich)..... 40

KogSys-KI-NF: Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften (3 ECTS, WS, jährlich)..... 43

KogSys-KogMod-M: Kognitive Modellierung (6 ECTS, WS, jährlich)..... 45

KogSys-ML-B: Einführung in Maschinelles Lernen (6 ECTS, WS, jährlich)..... 48

MI-EMI-B: Einführung in die Medieninformatik (6 ECTS, WS, jährlich)..... 51

MOBI-DBS-B: Datenbanksysteme (6 ECTS, WS, SS)..... 54

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| NLProc-IRTM-B: Information Retrieval and Text Mining (6 ECTS, SS, jährlich)..... | 56 |
| PSI-IntroSP-B: Introduction to Security and Privacy (6 ECTS, WS, jährlich).....  | 58 |
| VIS-GIV-B: Grundlagen der Informationsvisualisierung (6 ECTS, SS, jährlich)..... | 61 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Modul AI-AuD-B Algorithmen und Datenstrukturen</b><br><i>Algorithms and Data Structures</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | 6 ECTS / 180 h<br>42 h Präsenzzeit<br>138 h Selbststudium |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |                                                           |
| <b>Inhalte:</b><br>Grundlegende Algorithmen (insbesondere Suchen, Sortieren, elementare Graphalgorithmen) und Datenstrukturen (insbesondere Listen, Hashtabellen, Bäume, Graphen) werden vorgestellt und analysiert. Konzepte der Korrektheit, Komplexität und der Algorithmenkonstruktion werden eingeführt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                                                           |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Das Modul vermittelt Kompetenzen, Datenstrukturen und Algorithmen im Hinblick auf konkrete Anforderungen auswählen zu können, sie analysieren und durch Implementierung in einem Programm umsetzen zu können. Daneben sollen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Algorithmenkonstruktion erworben werden. Durch die Übung soll auch die Fähigkeit zur Bewältigung von Programmieraufgaben erweitert sowie Teamarbeit geübt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |                                                           |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Ein Studium der Informatik erfordert grundsätzlich, sich Inhalte parallel zu den Lehrveranstaltungen praktisch und theoretisch zu erschließen (Programmierung, Formalisierung, Beweisführung). Eine aktive Teilnahme an den Übungen sowie die Bearbeitung der Übungsaufgaben ist deshalb essentiell für den Studienerfolg in diesem Modul. Der Arbeitsaufwand gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung 21h (14 Wochen à 1,5 Stunden)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30h</li> <li>• semesterbegleitendes Üben und Bearbeiten von Übungsaufgaben und Teilleistungen: ca. 80h</li> <li>• Übung/Tutorium 21h (14 Wochen à 1,5 Stunden)</li> <li>• Klausur sowie Klausurvorbereitung basierend auf dem erarbeiteten Stoff: ca. 30h</li> </ul> |                                               |                                                           |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundlegende Kenntnisse in Informatik und Programmierung wie sie im Modul Inf-Einf-B vermittelt werden sowie Basiskenntnisse der Mathematik werden vorausgesetzt, insbesondere mathematische Notationen und elementare Beweisführung.<br><br>Modul Einführung in die Informatik (Inf-Einf-B) - empfohlen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine       |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 2. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester           |

|                                                                                                                                                                                                                  |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>1. Algorithmen und Datenstrukturen</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Andreas Henrich<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich<br><b>Inhalte:</b> | <b>2,00 SWS</b> |

Die Vorlesung betrachtet die zentralen Bereiche des Themengebietes

Algorithmen und Datenstrukturen:

- Komplexitätsbegriffe (insb. Laufzeitkomplexität, Speicherplatzkomplexität, O-Notation)
- Korrektheit von Algorithmen
- Listen (einfach/doppelt verkettet, Stack, Queue)
- Hashverfahren
- Bäume (Datenstruktur, Traversierung, Binär-, AVL-, Suchbäume, Heap)
- Graphen (Datenstruktur, DFS-, BFS-, Dijkstra-Algorithmus, grundlegende graphentheoretische Konzepte)
- Sortieren
- Algorithmenkonstruktion

#### Literatur:

Als begleitende Lektüre wird ein Standardlehrbuch über Algorithmen und Datenstrukturen empfohlen, zum Beispiel:

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest und Clifford Stein. Introduction to Algorithms, 4. Aufl., MIT Press, 2022
- Guter Saake und Kai-Uwe Sattler Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit JAVA, ISBN: 978-3864901362, 5. Aufl. 2013, 576 Seiten, dpunkt.lehrbuch
- Thomas Ottmann und Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, ISBN: 978-3827428035, 5. Aufl. 2012, 800 Seiten, Spektrum, Akademischer Verlag

## 2. Algorithmen und Datenstrukturen

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Mitarbeiter Medieninformatik

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** SS, jährlich

#### Inhalte:

In der Übung werden Vorlesungsinhalte vertieft und deren praktische Anwendung geübt. Insbesondere werden folgende Aspekte betrachtet:

- Verständnis und Nutzung von Algorithmen
- Aufwandsbestimmung für Algorithmen
- Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen
- abstrakte Datentypen sowie Nutzung von Bibliotheken
- Anwendung von Prinzipien zur Algorithmenkonstruktion

#### Literatur:

siehe Vorlesung; weitere Literaturempfehlungen werden in der Übung bekanntgegeben

**2,00 SWS**

## Prüfung

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten

**Beschreibung:**

Gegenstand der Klausur sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich Übungsaufgaben; siehe unten). Die Prüfungsdauer beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.

In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden. Ferner werden optionale semesterbegleitende Studienleistungen zur Notenverbesserung im Rahmen des Übungsbetriebs angeboten. Dabei können durch die Abgabe bzw. Vorstellung von Lösungen zu Übungsaufgaben Bonuspunkte erzielt werden. Ist die Klausur bestanden, werden die in den semesterbegleitenden Studienleistungen erzielten Punkte zu der in der Klausur erreichten Punktzahl hinzuaddiert. Die im Einzelnen zu erbringenden optionalen Studienleistungen, deren jeweilige Bearbeitungsdauer bzw. Bearbeitungsfrist sowie die durch Studien- und Prüfungsleistungen jeweils und insgesamt erreichbare Punktzahl werden zu Beginn des Semesters in der Übung und im Kurs im Virtuellen Campus bekanntgegeben. Die Note 1,0 ist auch ohne Punkte aus den semesterbegleitenden Studienleistungen erreichbar.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modul AI-Seminar1-B Bachelorseminar 1 der Fächergruppe Angewandte Informatik</b><br><i>Bachelor Seminar 1 in Applied Computer Science</i>                                                                                                                                                           |                                  | 3 ECTS / 90 h<br>23 h Präsenzzeit<br>68 h Selbststudium |
| (seit SS25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich<br>Weitere Verantwortliche: (qua Amt der bzw. die Studiengangsbeauftragte für den Bachelorstudiengang Angewandte Informatik)                                                                                                          |                                  |                                                         |
| <b>Inhalte:</b><br>Eigenständige Erarbeitung und Präsentation eines Themas aus dem gewählten Fachgebiet der Angewandten Informatik mit wissenschaftlichen Methoden.                                                                                                                                    |                                  |                                                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Kompetenzerwerb in den Bereichen kritische und systematische Literaturanalyse, Strukturierung komplexer Sachverhalte, bewertender Vergleich konkurrierender Ansätze. Professionelle Präsentation von Fachthemen. Erlernen des Verfassens wissenschaftlicher Arbeiten. |                                  |                                                         |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Es ist ein Bachelorseminar aus einem der Fachgebiete der Angewandten Informatik zu wählen.<br><br>Die wählbaren Seminare sind in UnivIS über das Schlagwort "AI-Seminar" auffindbar und als Seminare für Bachelorstudierende ausgewiesen.                            |                                  |                                                         |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                                         |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Empfohlene Vorkenntnisse werden von jedem anbietenden Fachgebiet festgelegt und bekannt gegeben. In der Regel sollten zuvor bereits andere Module aus dem Fachgebiet belegt worden sein.                                                                           |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine     |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester         |

|                                                                                                                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                      |                 |
| <b>Bachelorseminar 1</b><br><b>Lehrformen:</b> Seminar<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Lernziele:</b><br>wie beim Modul beschrieben                                                                                 |                 |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Inhalte der Bachelorseminare werden von jedem anbietenden Fachgebiet festgelegt und bekannt gegeben.     |                 |
| <b>Literatur:</b><br>Die Literatur wird zu Beginn eines Seminars von jedem anbietenden Fachgebiet bekannt gegeben.              |                 |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Prüfung</b> |  |
|----------------|--|

Hausarbeit mit Referat

**Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:**

Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung

**Beschreibung:**

Als Prüfungsleistung ist eine Hausarbeit sowie ein Referat zu erbringen.

Alternativ kann die Prüfungsleistung auf Hausarbeit mit Kolloquium festgelegt werden. Die Bearbeitungsfrist der Hausarbeit und die Prüfungsdauer des Referats bzw. des Kolloquiums werden zu Beginn einer jeden Lehrveranstaltung von der Seminarleiterin bzw. dem Seminarleiter bekannt gegeben.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul AI-WebT-B Web-Technologien</b><br><i>Web Technologies</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               | 6 ECTS / 180 h                                      |
| (seit SS26)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fabian Beck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Nach einer Betrachtung der Grundlagen werden die verschiedenen Ebenen der Entwicklung von Web-Anwendungen von HTML und CSS über JavaScript und entsprechende Bibliotheken bis hin zur Serverseite und Frameworks betrachtet. Auch ausgewählte Qualitätsaspekte (z.B. Nutzerfreundlichkeit, Zugänglichkeit, Sicherheit, Performanz) von Web-Anwendungen werden thematisiert, sowie organisatorische und technische Entwicklungskonzepte.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Studierende sollen methodische, konzeptuelle und praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Erstellung von Web-Applikationen erwerben. Besonderes Augenmerk wird dabei auf aktuelle Web-Technologien gelegt. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Web-Anwendungen selbstständig mit gängigen Frameworks und Techniken zu entwickeln und hierzu passende Technologie-Stacks auszuwählen. Sie sind in der Lage, Applikationen hinsichtlich verschiedener Qualitätsaspekte zu analysieren und die Entwicklung solcher Anwendungen effizient zu organisieren. Zudem können sie neue Trends und aufkommende Technologien im Bereich der Web-Entwicklung einschätzen und bewerten. |                                               |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Die Vorlesungen werden in der Regel in deutscher Sprache durchgeführt. Zahlreiche Quellen und Dokumentationen der Systeme sind aber auf Englisch. Übungen oder Aufgaben können ebenfalls in englischer Sprache erfolgen.<br>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsenzzeit in Vorlesung und Übung: 45h</li><li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 30h</li><li>• Bearbeitung von Übungen und Studienleistungen: 75h</li><li>• Vorbereitung zur Prüfung: 30h</li></ul>                                                                                                                                                     |                                               |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundkenntnisse der Informatik (z.B. Inf-Einf-B), insbesondere Programmierkenntnisse, werden erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester     |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                     |
| <b>1. Web-Technologien</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Fabian Beck<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               | <b>2,00 SWS</b>                                     |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe oben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Inhalte:</b><br>siehe oben                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| <b>Literatur:</b><br>wird in der Veranstaltung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>2. Web-Technologien</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich<br><hr/> <b>Lernziele:</b><br>siehe oben<br><hr/> <b>Inhalte:</b><br>praktische Aufgaben zum Stoff der Vorlesung<br><hr/> <b>Literatur:</b><br>siehe Vorlesung | <b>2,00 SWS</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Prüfung</b><br>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten<br><b>Beschreibung:</b><br>Durch die freiwillige Abgabe von semesterbegleitenden Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus Studienleistungen bestanden ist. Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben, ob Studienleistungen angeboten werden. Falls Studienleistungen angeboten werden, wird zu diesem Zeitpunkt auch die Anzahl, die Art, der Umfang und die Bearbeitungsdauer der Studienleistungen sowie die Anzahl an erreichbaren Punkten pro Studienleistung und in der Modulprüfung bekannt gegeben. Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden. |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Modul AISE-LKR-B Logische Wissensrepräsentation und Schließen</b><br><i>Logical Knowledge Representation and Reasoning</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 ECTS / 180 h |
| (seit WS25/26)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Benzmüller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Dieser Kurs bietet eine Einführung in die symbolische Wissensrepräsentation und das symbolische Schließen in der Künstlichen Intelligenz. Es werden theoretische Grundlagen, Methoden und Anwendungen der symbolischen KI besprochen, wobei insbesondere die Rolle von Logik und formaler Methoden bei der Repräsentation und Manipulation von Wissen betont wird. Als Alleinstellungsmerkmal wird dieser Kurs auch eine kurze Einführung in LogiKEy enthalten, eine logisch-pluralistische Wissensrepräsentations- und Schlussfolgerungsmethodik, die in der AISE-Gruppe aktuell entwickelt und angewendet wird.</p> <p>In den Kursinstanzen werden ausgewählte Aspekte aus der folgenden Themenliste behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Symbolische KI (z.B.: KI-Paradigmen, historische Entwicklung, Bedeutung der Symbolischen KI)</li> <li>• Grundlagen der Symbolischen Wissensrepräsentation (z.B.: klassische und nicht-klassische Logiken, Syntax und Semantik formaler Sprachen, Ontologien und Taxonomien, Beschreibungslogiken)</li> <li>• Inferenztechniken (z.B.: deduktives, induktives, abduktives, nicht-monotones Schließen)</li> <li>• Wissensrepräsentationstechniken (z.B.: semantische Netze, regelbasierte Systeme, Produktionssysteme, Frames und Skripte)</li> <li>• Fortgeschrittene Themen der Wissensrepräsentation (z.B.: normatives Schließen, zeitliches und räumliches Schließen, probabilistisches Schließen und Bayes'sche Netze, Multiagentensysteme, verteiltes und gemeinsames Wissen)</li> <li>• Anwendungen der Symbolischen KI (z.B.: automatisches und interaktives Theorembeweisen, Expertensysteme, Verarbeitung natürlicher Sprache, Planung und Terminierung, wissensbasierte Systeme in Medizin, Recht und Technik)</li> <li>• Integration mit Subsymbolischen KI-Ansätzen (z.B.: hybride Systeme, die symbolische und neuronale Ansätze kombinieren, semantische Netze und Wissensgraphen, aktuelle Trends und zukünftige Richtungen in der KI)</li> <li>• Fallstudien und praktische Implementierungen (z.B.: praktische Projekte und Aufgabenstellungen)</li> </ul> |                |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis erwerben zu grundlegenden Konzepten und Techniken der symbolischen, insbesondere logik-basierten Wissensrepräsentation.</li> <li>• Kennenlernen verschiedener Methoden des symbolischen und logischen Schließens, die in der symbolischen KI verwendet werden.</li> <li>• Anwendungskompetenzen erwerben zum Einsatz symbolischen Schließens zur Lösung praktischer Probleme.</li> <li>• Verständnis erwerben zur Idee des universellen logischen Schließens.</li> <li>• Kompetenzen aufbauen zur Integration symbolischen und subsymbolischen Ansätzen in modernen KI-Systemen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| <p><b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br/>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |

|                                                                                                                                                                                             |                                  |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Es wird empfohlen diese Veranstaltung erst ab dem 3. Semester zu belegen, nach Besuch weiterer Einführungsveranstaltungen in den Modulen A1, A2 und A3. |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                     | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester     |

|                                                                                                                                                              |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                   |                 |
| <b>1. Logische Wissensrepräsentation und Schließen</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich     | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>2. Logische Wissensrepräsentation und Schließen</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich | <b>2,00 SWS</b> |

|                                                                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Prüfung</b><br>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten |  |
|------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Modul CG-CGA-B Computergrafik und Animation</b><br><i>Computer Graphics and Animation</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 ECTS / 180 h                                                 |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sophie Jörg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Computergenerierte Inhalte sind weit verbreitet, z. B. in Filmen, virtuellen Welten oder Lernanwendungen. In dieser Lehrveranstaltung behandeln wir grundlegende Techniken und Algorithmen der dreidimensionalen Computergrafik und Animation. Themen beinhalten mathematische Grundlagen, Modellierung von dreidimensionalen Objekten, Raytracing, Reflexionsmodelle und Beleuchtung, Texturen, die Grafik-Pipeline, Grundlagen der Animation, Kinematik und Charakteranimation.</p> <p>Computer generated content is very common, for example, in movies, virtual worlds or educational applications. This course introduces students to the foundations of 3D computer graphics and animation. It provides an overview of different algorithms, and techniques in these fields. Topics include mathematical foundations, modelling of 3D objects, raytracing, shading and lighting, texturing, the graphics pipeline, introduction to animation, kinematics, and character animation.</p> |                                                                |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Studierende sollen grundlegende Konzepte der Computergrafik und Animation definieren und erklären können. Sie sollen die mathematischen Grundlagen und gängige Methoden hierzu beherrschen.</p> <p>The goals include to be able to define and explain standard concepts in 3D computer graphics and animation. Students will learn the mathematical foundations and common methods.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |
| <p><b>Sonstige Informationen:</b></p> <p>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Vorlesung)</li> <li>• Semesterbegleitende Übungen: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Übungen)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen: ca. 110 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ca. 25 Stunden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |
| <p><b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                |
| <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b></p> <p>Kenntnisse in linearer Algebra<br/>         Kenntnisse in der Programmierung (z.B. C++ oder Java)<br/>         Grundkenntnisse in der Medieninformatik</p> <p>z.B. können die Vorkenntnisse in folgenden Lehrveranstaltung erworben werden:</p> <p>Modul Algorithmen und Datenstrukturen (AI-AuD-B) - empfohlen<br/>         Modul Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra) (KTR-MfI-2) - empfohlen, ebenso WiMa-B-001<br/>         Modul Einführung in die Medieninformatik (MI-EMI-B) - empfohlen</p> <p>Knowledge in linear algebra.<br/>         Knowledge in programming (e.g., C++ or Java)<br/>         Basic knowledge in media informatics</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b></p> <p>keine</p> |

|                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                         | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                      |                                  |                                                 |
| <b>1. Computergrafik und Animation</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Sophie Jörg<br><b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich |                                  | <b>2,00 SWS</b>                                 |
| <b>2. Computergrafik und Animation</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                               |                                  |                                                 |
| <b>Inhalte:</b><br>Übungen zum Vorlesungsstoff einschließlich der Berechnung und Programmierung von Beispielen.                                                                                 |                                  |                                                 |
| <b>Prüfung</b><br>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten                                                                                                                    |                                  |                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul DS-IDS-B Einführung in die Dialogsysteme</b><br><i>Introduction to Dialogue Systems</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  | 6 ECTS / 180 h                                      |
| Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Ultes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Dieses Modul befasst sich mit Dialog als sprachlichem Verhalten und seiner Modellierung in technischen Systemen. Es führt in das Gebiet der Sprachdialogtechnologie ein und beinhaltet die gesamte Verarbeitungskette eines Dialogsystems: akustische Signalverarbeitung, Spracherkennung, natürliches Sprachverstehen, Dialogmanagement, Sprachgenerierung und Sprachsynthese. Industrieunternehmen, die im Bereich der Sprachdialogsysteme arbeiten, werden an einzelnen Terminen Gastvorlesungen halten.<br><br>In der Übung werden ausgewählte Methoden und Sachverhalte vertieft und praktisch umgesetzt. |                                  |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Kurs sollten Sie folgende Kenntnisse erworben haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines theoretisches Verständnis der Sprachdialogtechnologie</li> <li>• Verständnis von Dialogmodellierung und der üblichen Modularisierung dieser Aufgabe</li> <li>• Überblick über den aktuellen Stand der Technik für die sprachtechnologisch Anwendung Dialogsystem</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen der einzelnen Themengebiete eines modularen Dialogsystems</li> </ul>                                                                           |                                  |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Die Arbeitsumfänge gestalten sich typischerweise wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: ~30h</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ~30h</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: ~30h</li> <li>• Übung: ~90h</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Empfohlene Module: Einführung in die KI [AI-KI-B]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>Semester       |

|                                                                                                                                                                                            |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                 |                 |
| <b>1. Einführung in die Dialogsysteme</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Stefan Ultes<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                               |                 |
| <b>Inhalte:</b><br>In der Vorlesung werde unter anderem die folgenden Themen behandelt:                                                                                                    |                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische Vorverarbeitung</li> <li>• Spracherkennung (Automatic Speech Recognition)</li> <li>• Sprachverstehen (Natural Language Understanding)</li> <li>• Dialogmanagement</li> <li>• Sprachgenerierung (Natural Language Generation)</li> <li>• Sprachsynthese</li> <li>• Statistische Sprachdialogsysteme</li> </ul> <hr/> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stuart Russell, Peter Norvig: "Artificial Intelligence: A Modern Approach"</li> <li>• Michael McTear: "Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots"</li> <li>• Dan Jurafsky, James H. Martin: "Speech and Language Processing"</li> <li>• Michael McTear: "Spoken Dialogue Systems Technology"</li> </ul> |                        |
| <p><b>2. Einführung in die Dialogsysteme</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Stefan Ultes</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>In der Übung werden ausgewählte Methoden und Sachverhalte vertieft und praktisch umgesetzt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>2,00 SWS</b></p> |
| <p><b>Prüfung</b></p> <p>Sonstiges / Prüfungsdauer: 30 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die Prüfungsform (mündlich oder schriftlich) wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Gegenstand der Prüfung sind sowohl alle Inhalte der Vorlesung (inklusive der Gastvorlesungen) als auch der Übung.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Modul HCI-IS-B Interaktive Systeme</b><br><i>Interactive Systems</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | 6 ECTS / 180 h<br>45 h Präsenzzeit<br>135 h Selbststudium |
| (seit SS23)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                                           |
| <b>Inhalte:</b><br>Theoretische, methodische und praktische Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                                           |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Ziel ist die allgemeine Einführung und Vermittlung von grundlegenden Paradigmen, Konzepten und Prinzipien der Gestaltung von Benutzungsoberflächen. Der primäre Fokus liegt dabei auf dem Entwurf, der Implementation und der Evaluierung von interaktiven Systemen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                                           |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br><a href="http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium">http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium</a><br>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: insgesamt 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen, aber ohne Bearbeitung der optionalen Studienleistungen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der optionalen Studienleistungen: insgesamt ca. 45 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: ca. 30 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul> Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar. |                                  |                                                           |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundkenntnisse in Informatik im Umfang einer Einführung in die Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine       |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
| <b>1. Interaktive Systeme</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Tom Gross<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                         | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Inhalte:</b><br>Im Rahmen der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gestaltung von Benutzungsoberflächen</li> <li>• Benutzer und Humanfaktoren</li> <li>• Maschinen und technische Faktoren</li> <li>• Interaktion, Entwurf, Prototyping und Entwicklung</li> </ul> |                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluierung von interaktiven Systemen</li> <li>• Entwicklungsprozess interaktiver Systeme</li> <li>• Interaktive Systeme im größeren Kontext und verwandte Themen</li> </ul> <p><b>Literatur:</b><br/>Die Veranstaltung ist eine Zusammenstellung verschiedener Quellen; als ergänzende Quelle und zum Nachschlagen wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sharp, H., Rogers, Y. and Preece, J. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. (5th ed.). Wiley, New York, 2019</li> <li>• Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D. und Beale, R. Human-Computer Interaction. Pearson, Englewood Cliffs, NJ, 3. Auflage, 2004.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
| <p><b>2. Interaktive Systeme</b><br/><b>Lehrformen:</b> Übung<br/><b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion<br/><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br/><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b><br/>praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff einschließlich der Programmierung kleiner Prototypen</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b><br/>siehe Vorlesung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>2,00 SWS</b></p> |
| <p><b>Prüfung</b><br/>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b><br/>In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.</p> <p>In der Klausur über 90 min. können 90 Punkte erzielt werden.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.</p> |                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Prüfung</b><br/>mündliche Prüfung</p> <p><b>Beschreibung:</b><br/>In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

In der mündlichen Prüfung können 90 Punkte erzielt werden. Die Prüfungsdauer wird im ersten Veranstaltungstermin mitgeteilt.

Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul HCI-KS-B Kooperative Systeme</b><br><i>Cooperative Systems</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 6 ECTS / 180 h                                      |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Theoretische, methodische und praktische Grundlagen der rechnergestützten Gruppenarbeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden Paradigmen und Konzepten von Rechnergestützter Gruppenarbeit (Computer-Supported Cooperative Work; CSCW) sowie die daraus resultierenden Designprinzipien und Prototypen. Dabei wird der Begriff breit gefasst; das zentrale Anliegen ist entsprechend die generelle technische Unterstützung von sozialer Interaktion, welche vom gemeinsamen Arbeiten und Lernen bis zum privaten Austausch reichen kann.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br><a href="http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium">http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium</a><br>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: insgesamt 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen, aber ohne Bearbeitung der optionalen Studienleistungen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der optionalen Studienleistung: insgesamt ca. 45 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: ca. 30 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul> Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar. |                                  |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundkenntnisse in Informatik im Umfang einer Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software, sowie Grundkenntnisse in Webtechnologien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester     |

|                                                                                                                                                                                                |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                     |                 |
| <b>Kooperative Systeme</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Tom Gross<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich              | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Inhalte:</b><br>Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Einführung in das Thema die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte</li> </ul> |                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologische Unterstützung für wechselseitige Information, Kommunikation, Koordination, Gruppenarbeit und Online-Gemeinschaften</li> <li>• Analyse kooperativer Umgebungen</li> <li>• Entwurf von CSCW und Groupware</li> <li>• Implementation von CSCW und Groupware</li> <li>• CSCW im größeren Kontext und verwandte Themen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |
| <p><b>Literatur:</b></p> <p>Die Veranstaltung ist eine Zusammenstellung verschiedener Quellen; als ergänzende Quelle und zum Nachschlagen wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, T. und Koch, M. Computer-Supported Cooperative Work. Oldenbourg, München, 2007.</li> <li>• Borghoff, U.M. und Schlichter, J.H. Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications. Springer-Verlag, Heidelberg, 2000.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |
| <p><b>Prüfung</b><br/>mündliche Prüfung</p> <p><b>Beschreibung:</b><br/>In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.</p> <p>In der mündlichen Prüfung können 90 Punkte erzielt werden. Die Prüfungsdauer wird im ersten Veranstaltungstermin mitgeteilt.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.</p> |                        |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
| <p><b>Kooperative Systeme</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b><br/>praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff einschließlich der Programmierung kleiner Prototypen</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b><br/>siehe Vorlesung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>2,00 SWS</b></p> |
| <p><b>Prüfung</b><br/>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |

---

**Beschreibung:**

In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.

In der Klausur über 90 min. können 90 Punkte erzielt werden.

Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul HCI-US-B Ubiquitäre Systeme</b><br><i>Ubiquitous Systems</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  | 6 ECTS / 180 h                                      |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Theoretische, methodische und praktische Grundlagen des Ubiquitous Computing.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Ziel ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der ubiquitären Systeme sowie eines breiten theoretischen und praktischen Methodenwissens zum Entwurf, zur Konzeption und zur Evaluierung ubiquitärer Systeme. Nach dem Besuch dieser Lehrveranstaltung sollen Studierende die einschlägige Literatur und Systeme in Breite und Tiefe kennen und neue Literatur und Systeme kritisch bewerten können.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br><a href="http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium">http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium</a><br>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: insgesamt 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen sowie Bearbeitung der optionalen Studienleistungen): ca. 75 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: ca. 30 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul> Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar. |                                  |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Modul Algorithmen und Datenstrukturen (AI-AuD-B)<br>Modul Einführung in die Informatik (Inf-Einf-B)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| <b>Ubiquitäre Systeme</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Tom Gross<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                   | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Inhalte:</b><br>Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Einführung in das Thema Ubiquitous Computing - also der allgegenwärtigen Rechner, die verschwindend klein, teilweise in Alltagsgegenständen eingebaut, als Client und Server fungieren und miteinander kommunizieren können - die folgenden Themen konzeptionell, technisch und methodisch behandelt: |                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte</li> <li>• Basistechnologie und Infrastrukturen</li> <li>• Ubiquitäre Systeme und Prototypen</li> <li>• Kontextadaptivität</li> <li>• Benutzerinteraktion</li> <li>• Ubiquitäre Systeme im größeren Kontext und verwandte Themen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
| <p><b>Literatur:</b></p> <p>Die Veranstaltung ist eine Zusammenstellung verschiedener Quellen; als ergänzende Quelle und zum Nachschlagen wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krumm, J., (Hrsg.). Ubiquitous Computing Fundamentals. Taylor &amp; Francis Group, Boca Raton, FL, 2010.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
| <p><b>Prüfung</b><br/>mündliche Prüfung</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.</p> <p>In der mündlichen Prüfung können 90 Punkte erzielt werden. Die Prüfungsdauer wird im ersten Veranstaltungstermin mitgeteilt.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.</p> |                        |
| <p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| <p><b>Ubiquitäre Systeme</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff einschließlich der Programmierung kleiner Prototypen.</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b></p> <p>siehe Vorlesung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>2,00 SWS</b></p> |
| <p><b>Prüfung</b></p> <p>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |

In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.

In der Klausur über 90 min. können 90 Punkte erzielt werden.

Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Modul Inf-Einf-B Einführung in die Informatik</b><br><i>Introduction to Computer Science</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9 ECTS / 270 h |
| (seit SS25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dominik Herrmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>In diesem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Informatik. Dazu werden gängige Prinzipien der Programmierung und Techniken zur Problemlösung sowohl mit als auch ohne Code vermittelt. Dies befähigt die Studierenden, sich eigenständig in Programmiersprachen einzuarbeiten und komplexe Problemstellungen zu bearbeiten.</p> <p>Nach einer Einführung essenzieller Konzepte wie Variablen, Funktionen, Bedingungen und Schleifen machen sich die Studierenden mit gängigen Linux-Kommandozeilenprogrammen und Dateisystemkonzepten vertraut, die eine text- und dateibasierte Datenverarbeitung mittels Shell-Skripten ermöglichen. Dies bildet die Basis für die Einführung in die systemnahe Programmiersprache C. Dabei werden imperative und prozedurale Programmierung sowie dynamische Speicherverwaltung, stapelbasierte Programmausführung und für die Programmierung relevante Mechanismen der Datenrepräsentation vermittelt (bspw. Overflows, Unicode, Escape-Sequenzen). Im weiteren Verlauf wird die Programmiersprache Python eingeführt, anhand derer Konzepte moderner Programmiersprachen sowie objektorientierter und funktionaler Programmierparadigmen erörtert werden. Parallel dazu werden Arbeitstechniken zur Erstellung nachvollziehbarer und sicherer Programme vermittelt, etwa Debugging und Quellcodedokumentation, und verbreitete Fehlertypen aufgezeigt.</p> <p>Das Modul bietet zudem einen ersten Einblick in Algorithmen (grundlegende Such- und Sortierv Verfahren) sowie abstrakte Datentypen und gängige Datenstrukturen (einfach verkettete Listen, Stacks, Tries). Die Studierenden implementieren iterative und rekursive Algorithmen zur Lösung grundlegender Probleme und modellieren Problemlösungen mit passenden Datenstrukturen wie Listen, Bäumen, Tries und Hash-Tabellen. Ergänzend erhalten sie Einblicke in die für die Anwendungsprogrammierung relevanten Grundlagen von Rechnernetzen (TCP/IP). Abschließend erhalten die Studierenden einen Einblick in die Paradigmen, die bei der Entwicklung einfacher Webanwendungen mit HTML, Python und JavaScript zum Einsatz kommen.</p> <p>Die Inhalte werden theoretisch fundiert; der Schwerpunkt des Moduls liegt jedoch auf der Entwicklung praktischer Problemlösungskompetenzen durch Übungsaufgaben, die ein intensives Selbststudium erfordern. Das Erlernte wird durch ein semesterbegleitendes Programmierprojekt, das am Ende des Semesters präsentiert wird, angewandt und gefestigt.</p> |                |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Lernziele auf den Kompetenzniveaus Wissen, Verstehen und Analysieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der Programmierung in C und Python (etwa Datentypen, Variablen und Kontrollstrukturen) und können erklären, wie diese funktionieren.</li> <li>• Sie können die grundlegende Funktionsweise der Speicherverwaltung in C (z.B. Stack vs. Heap, Pointer-Arithmetik) und binäre und hexadezimale Zahlendarstellung erklären und Situationen analysieren, in denen diese Konzepte vorkommen.</li> <li>• Sie verstehen verschiedene Abstraktionsebenen eines Programms (etwa Funktionen und Bibliotheken) und können zwischen Design- und Implementierungsdetails unterscheiden.</li> <li>• Sie erkennen Problemstellungen oder Lösungen, bei denen grundlegende Paradigmen wie Abstraktion oder "Teile und Herrsche" eine Rolle spielen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |

- Sie können Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. lineare und binäre Suche, Selection Sort, Bubble Sort, Merge Sort, verkettete Listen, Tries) erklären und grundlegend hinsichtlich ihrer Eigenschaften (z.B. Laufzeit vs. Speicherplatz) analysieren.
- Sie verstehen die Konzepte der prozeduralen (etwa in C), objektorientierten und funktionalen Programmierung (z.B. in Python). Die können Probleme analysieren und erkennen, welche Konzepte für eine Lösung geeignet sind.
- Weiterhin können sie die für die Anwendungsprogrammierung relevanten Grundlagen von Rechnernetzen (TCP/IP) erklären und das Zusammenspiel der Komponenten einfacher Client-Server-Webanwendungen (Webseiten mit HTML, CSS, JavaScript, Python-Skripte auf dem Webserver) erklären.

Lernziele auf den Kompetenzniveaus Anwenden und Erschaffen:

- Die Studierenden können selbstständig Programme in C und Python entwickeln, die gegebene Problemstellungen lösen (Berechnungen, Generierung und Analyse von Zahlenfolgen, Verarbeitung von Texten und strukturierten Daten)
- Sie können Probleme in Teilprobleme zerlegen, mit selbst erstellten Funktionen und Datenstrukturen implementieren und dabei auf Funktionen aus grundlegenden Programmierbibliotheken (in C etwa `stdlib.h`, `stdio.h`, `string.h`) zurückgreifen.
- Sie beherrschen den praktischen Umgang mit Entwicklungswerkzeugen (etwa Compiler und Debugger) und Kommandozeile (Nutzung von Shell-Programmen wie `cp`, `mv`, `ls`, `cat` und `sort`)
- Sie können Programme systematisch testen (z.B. mit `pytest`) und Fehler identifizieren und beheben
- Sie können dynamische Datenstrukturen (etwa verkettete Listen und Stacks) zur Problemlösung verwenden diese unter Verwendung von dynamischer Speicherverwaltung erzeugen (in C mit `malloc` und `free`)
- Sie können Edge Cases erkennen (z.B. Eingabevalidierung, Grenzfälle bei Arrays) und ihre Programme entsprechend robust implementieren.
- Sie können vorhandenen Code hinsichtlich Korrektheit, Design und Stil beurteilen und verbessern.
- Sie sind in der Lage, sich selbstständig in neue Programmiersprachen und -konzepte einzuarbeiten.
- Sie können mit den erworbenen Kompetenzen eine selbstgewählte Aufgabenstellung analysieren, programmatisch lösen und ihre Lösung präsentieren.

Die hier aufgeführten Lernziele können an aktuelle Entwicklungen angepasst werden. Änderungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

#### **Sonstige Informationen:**

Der Arbeitsaufwand von 270 Stunden verteilt sich ausgehend von einem 15 Arbeitswochen dauernden Semester in etwa wie folgt:

30 Std. Vorlesungsteilnahme in Präsenz

30 Std. Übungsteilnahme in Präsenz

60 Std. Bearbeiten von wöchentlichen Übungsaufgaben, d.h. ca. 4 Std./Woche

90 Std. Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung, d.h. ca. 6 Std./Woche

40 Std. Programmierprojekt

20 Std. Vorbereitung auf und Zeit für die Abschlussklausur

Bei diesen Angaben handelt es sich um Empfehlungen; es besteht weder in Vorlesung noch Übung Anwesenheitspflicht. Der Gesamtaufwand für das Modul ist aber nur einzuhalten, wenn die o.g. Empfehlung in etwa eingehalten wird.

#### **Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:**

keine

|                                                                                            |                                               |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Dieses Modul setzt keine Programmierkenntnisse voraus. |                                               | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                    | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 1. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>Semester       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
| <b>1. Vorlesung</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>4,00 SWS</b> |
| <b>Literatur:</b><br>Für diesen Kurs werden keine Bücher benötigt oder empfohlen. Die unten aufgeführten Bücher könnten jedoch von Interesse sein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacker's Delight, Zweite Ausgabe, Henry S. Warren Jr., Pearson Education, 2013.</li> <li>• How Computers Work, Zehnte Ausgabe, Ron White, Que Publishing, 2014.</li> <li>• Programmieren in C, Vierte Ausgabe, Stephen G. Kochan, Pearson Education, 2015.</li> <li>• Think Like a Programmer: An Introduction to Creative Problem Solving, V. Anton Spraul, No Starch Press, 2012.</li> <li>• Automate the Boring Stuff with Python, 3rd Edition, Al Sweigart, No Starch Press, 2025.</li> <li>• Python Programming Exercises, Gently Explained, Al Sweigart, 2022.</li> </ul> |                 |
| <b>2. Übung</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Inhalte:</b><br>In der Übung werden die wichtigsten Konzepte der Vorlesung an praktischen Beispielen veranschaulicht und durch die Besprechung von typischen Aufgaben zum jeweiligen Thema vertieft.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Prüfung</b><br>schriftliche Prüfung (E-Prüfung) / Prüfungsdauer: 180 Minuten<br><b>Beschreibung:</b><br>Es können semesterbegleitende Studienleistungen erbracht werden. Informationen zu Anforderungen, Art und Umfang, Bearbeitungsfrist und der maximal erreichbaren Anzahl der dadurch erreichbaren Bonuspunkte werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. Wenn die in der Prüfung erreichte Punktzahl ausreicht, um damit allein die Prüfung zu bestehen (in der Regel ist dies der Fall, wenn mindestens die Hälfte der maximal erreichbaren Punkte erreicht wird), werden die Bonuspunkte zu den in der Prüfung erreichten Punkten addiert. Die Note 1,0 kann auch ohne die Bonuspunkte erreicht werden. |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul Inf-GRABS-B Grundlagen der Rechnerarchitektur und Betriebssysteme</b><br><i>Foundations of Computer Architecture and Operating Systems</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  | 9 ECTS / 270 h                                      |
| (seit SS25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Engel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br><p>Das Modul behandelt die Grundlagen der Hardware und Systemsoftware moderner Computersysteme mit einem Schwerpunkt auf der Interaktion zwischen Soft- und Hardware und deren Auswirkungen auf Systemeigenschaften wie Performanz, Energieaufnahme, Sicherheit und Zuverlässigkeit. Basierend auf einer Einführung in die technischen Grundlagen der Informatik wie digitale Schaltungen, Architektur von Prozessoren, Speicherhierarchie, Ein-/Ausgabeeinheiten und Bussystemen sowie Informationsdarstellung (Zahlenformate, Zeichencodierung), digitale Logik und Arithmetik wird die Nutzung, Verwaltung und Zuteilung der Hardwarekomponenten durch Systemsoftware, insbesondere Betriebssysteme, erläutert.</p> <p>Hierbei sind wichtige Schwerpunkte das Zusammenspiel von Software und Hardware, die Realisierung und Steuerung von Nebenläufigkeit und Parallelität in Rechnersystemen sowie die Kommunikation, Synchronisation und Isolation verschiedener nebenläufiger Aktivitäten sowie die Verwaltung und Optimierung von Zugriffen auf die verschiedenen Elemente der Speicherhierarchie.</p> <p>Die Themen werden anhand der Prozessorarchitektur RISC-V, systemnahen Programmiersprachen (C und Assembler) und Beispielen moderner Betriebssysteme (z.B. Linux) behandelt. Ergänzend wird ein erster Einblick in Rechnernetze und Aspekte der Systemsicherheit gegeben.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung erarbeiten sich die Studierenden zusätzlich praktische Kenntnisse im Umgang mit der Unix-Kommandozeile sowie der Assembler-Programmierung. Diese Inhalte erarbeiten sich die Studierenden auch anhand von bereitgestellten Materialien und Aufgaben primär im Selbststudium.</p> |                                  |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br><p>Studierende erhalten einen umfassenden Einblick in die systemnahen Bereiche der Informatik und verstehen die Interaktion von Software und Hardware und die Auswirkungen von Hardwareeigenschaften auf nichtfunktionale Eigenschaften von Software wie Performanz oder Energieaufnahme. Die Studierenden können den Aufbau und die grundlegende Funktionalität moderner Prozessoren, Rechnersysteme und Betriebssysteme erläutern und haben ein grundlegendes Verständnis nebenläufiger und paralleler Prozesse und der zugehörigen Methoden zur Kommunikation, Synchronisation und Isolation. Die Studierenden sind dazu in der Lage, Assemblerprogramme zu entwerfen und den Zusammenhang von Hochsprachen- zu Assemblerbefehlssequenzen sowie die zugehörigen Vorgänge auf Seiten der Hardware zu bestimmen. Zusätzlich können die Studierenden die Unix-Befehlszeile zur Entwicklung von Software einsetzen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundlegende Programmierkenntnisse, z.B. aus EIAPS oder der Nachfolgeveranstaltung Inf-Einf-B, vergleichbare Programmierkenntnisse, z.B. aus dem Modul Inf-Prof-C-B, das parallel belegt werden kann.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b>                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 | 1 Semester |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |            |
| <b>1. Vorlesung Grundlagen der Rechnerarchitektur und Betriebssysteme</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Michael Engel<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4,00 SWS</b> |            |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |            |
| <b>Inhalte:</b><br>siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |            |
| <b>Literatur:</b><br>Frank Slomka, Michael Glaß<br><b>Grundlagen der Rechnerarchitektur: Von der Schaltung zum Prozessor</b><br>Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 1. Auflage 2023<br>ISBN-13: 978-3-658-36658-2 (Softcover) / 978-3-658-36659-9 (eBook)<br><br>Andrew Waterman, David A. Patterson<br><b>The RISC-V Reader: An Open Architecture Atlas</b><br>Strawberry Canyon, 2017. ISBN-13: 978-0-999-24911-6<br><br>Remzi H. Arpaci-Dusseau, Andrea C. Arpaci-Dusseau<br><b>Operating Systems: Three Easy Pieces</b><br><a href="https://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/">https://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/</a><br><br>Weitere Literatur wird nach Bedarf zur Verfügung gestellt. |                 |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |            |
| <b>2. Übung Grundlagen der Rechnerarchitektur und Betriebssysteme</b><br><b>Lehrformen:</b> Praktikum, Übung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Michael Engel<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2,00 SWS</b> |            |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |            |
| <b>Inhalte:</b><br>siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |            |
| <b>Prüfung</b><br>schriftliche Prüfung (E-Prüfung) / Prüfungsdauer: 90 Minuten<br>Bearbeitungsfrist: 90 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul Inf-LBR-B Logik und Berechenbarkeit</b><br><i>Logic and Computability</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 9 ECTS / 270 h                                      |
| (seit WS25/26)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Ph.D. Michael Mendler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Grundlagenvorlesung vermittelt die Kenntnis elementarer Konstruktionen und Methodiken der Logik und Berechenbarkeitstheorie sowie die Fähigkeit, diese an Beispielen anzuwenden. Die Veranstaltung bietet darüber hinaus in diesen Themengebieten eine Einführung in zentrale theoriebildende Ergebnisse der Informatik als eigenständige wissenschaftliche Disziplin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Lernziele sind die Kenntnis elementarer Grundbegriffe der Beweis- und Modelltheorie der klassischen Aussagen- und Prädikatenlogik; Die Kenntnis der grundlegenden Definitionen der Komplexitätstheorie zur Erfassung der Ausdruckskraft und Leistungsfähigkeit von logischen Formalismen und algorithmischen Strukturen. Einsicht in die Grenzen der algorithmischen Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit.<br><br>Durch die Veranstaltung soll insbesondere die Fähigkeit vermittelt werden, umgangssprachlich gegebene Strukturen und Prozesse der natürlichen und technischen Umwelt, speziell solcher von nicht-numerischer Natur, mit symbolischen Formalismen zu erfassen und mit Hilfe kombinatorischer, logischer und algorithmischer Lösungsansätze zu analysieren; Die Fähigkeit zur mathematischen Abstraktion; Einsicht in die methodische Bedeutung des hierarchischen Aufbaus informatischer Systeme, des systematischen Fortschreitens von einfachen zu komplexen Beschreibungen sowie umgekehrt des inkrementellen Abstützens komplexer Problemlösungen auf elementare Lösungsbausteine. |                                  |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen unterschiedlichen Umfangs. Der erste Teil behandelt die Logik und der zweite Teil die Berechenbarkeitstheorie. Beide Teile werden sequenziell im selben Semester und aufeinander aufbauend angeboten.<br><br>In beiden Teilen wird jeweils in der Vorlesung das Themengebiet der Veranstaltung durch Dozentenvortrag eingeführt und Anregungen zum weiterführenden Literaturstudium gegeben. Die angeschlossenen Übungen vertiefen die Konzepte und Konstruktionen aus der Vorlesung an konkreten Beispielen.<br><br>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich insgesamt grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 67 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): 90 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der Übungsaufgaben (unbenotet und freiwillig) und Teilnahme an Rechnerübungen: 65 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung + Teilnahme an Prüfungen: 48 Stunden</li> </ul>                                        |                                  |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>gute Englischkenntnisse<br><br>Modul Diskrete Modellierung (Inf-DM-B) - empfohlen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b>                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 Semester      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |
| <b>Logik und Berechenbarkeit</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Ph.D. Michael Mendler, N.N.<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6,00 SWS</b> |
| <b>Lernziele:</b><br>Teil1:<br>Kenntnis elementarer Konzepte der Mengenlehre mit Fokus auf Ordnungen und Verbände, sowie ihre Rolle für Induktion und Rekursion; Syntax der typisierten Prädikatenlogik erster Stufe (FOL); Fähigkeit zur Formalisierung natürlichsprachiger Spezifikationen in FOL; Kenntnisse zur Beweistheorie für FOL, insbesondere zum Kalkül des natürlichen Schließens und die Fähigkeit zur Formalisierung von logischen Argumentationsketten, insbesondere von Induktionsbeweisen. Kenntnis der Axiomatisierung wichtiger mathematischer Strukturen; Kenntnis und Fähigkeit zur Nutzung wichtiger Fragmente von FOL, speziell von Pränexen und Skolem Normalformen; Einsicht in die spezielle Natur von Hornformeln; Kenntnis der Tarskischen Semantik und ihrer Bedeutung für die mathematische Definition des Begriffs der Wahrheit; Korrektheit und Vollständigkeitssätze; Verständnis der Begriffe "Modell" und "Theorie" sowie Wissen über zentrale Ergebnisse zur Ausdruckskraft, insbesondere Unvollständigkeitssätze (Peano Arithmetik) und Sätze zur Kategorizität und Kompaktheit von FOL.<br>Teil 2:<br>Kenntnis des Konzepts der Turingmaschine als Basismodell der Berechenbarkeitstheorie und Fähigkeit, konkrete algorithmische Probleme im Turingmodell zu formalisieren; Verständnis des Unterschieds in der Komplexität von Berechnung, Algorithmus und Problem; Kenntnis der Rates-of-Growth Klassifikation und Fähigkeit zur Anwendung, Einsicht in die Abhängigkeit des Rates-of-Growth Klassifikation vom Maschinenmodell; Blum's Speedup Theorem; Verständnis für die Unterschiede von Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit und Entscheidbarkeit; Fähigkeit, einfache algorithmische Problemstellungen hinsichtlich ihrer Berechenbarkeit einzuschätzen. Einsicht in die Bedeutung des Unterschieds zwischen deterministischen und nichtdeterministischen Berechnungsmodellen; Kenntnis von Ergebnissen zur Unentscheidbarkeit (insb. Halteproblem); Kenntnis wichtiger Äquivalenzen und Hierarchien von Komplexitätsklassen (insbesondere. PTIME, NP, co-NP); Reduktionen und Vollständigkeit; 3SAT und Cook's Theorem; Kenntnis der Komplexität wichtiger Beispielp Probleme aus der Informatik (insbesondere Unentscheidbarkeit der Peanoarithmetik, Hilbert's 10th Problem; Entscheidbarkeit von Fragmenten der Prädikatenlogik).<br>In der Beschäftigung mit mathematischen Modellen der Berechenbarkeit sollen Kompetenzen vermittelt werden, um Berechnungsmodelle unterschiedlicher Ausdruckskraft systematisch aufeinander zu reduzieren und die Äquivalenz |                 |

von Rechenmodellen nachzuweisen oder zu widerlegen; Kenntnis konkreter mathematischer Grundmodelle zur Beschreibung von Algorithmus und Prozess, welche die wissenschaftlich-methodische Basis der Informatik bilden.

#### **Inhalte:**

Im ersten Teil der Veranstaltung werden die wesentlichen Elemente der Aussagen- und Prädikatenlogik, sowie ihre Anwendung zur Spezifikation und Analyse diskreter Strukturen eingeführt. Am Beispiel der Prädikatenlogik wird der Prozess der Abstraktion im Aufbau und der Anwendung von formalen Systemen eingehend dargestellt. Der zentrale Unterschied zwischen Syntax und Semantik und das Prinzip rekursiver Konstruktionen und induktiven Schließens werden ausführlich erläutert. Für den Formalismus der Prädikatenlogik erster Stufe werden Beweistechniken sowie wesentliche Ergebnisse zur Semantik und Ausdruckskraft besprochen.

Im zweiten Teil wird das Modell der Turingmaschine als das Standardmodell der Berechenbarkeit und historischer Ausgangspunkt für die Entwicklung programmierbarer Rechenmaschinen eingeführt und seine mathematischen Eigenschaften analysiert. Am Beispiel der Turingprogramme wird zunächst die formale Verifikation mittels logischer Invarianten eingeübt. Mit Turingmaschinen und anderer damit äquivalenter Berechnungsmodelle werden die wichtigsten grundlegenden Begriffe der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie vermittelt. Insbesondere werden zentrale strukturelle Hierarchien der Komplexität vorgestellt und an ausgewählten Beispielen aus der Informatik besprochen. Durch das Studium der intrinsischen Grenzen des formalistischen und logizistischen Methode soll eine kritische Haltung im Verständnis von algorithmischer Berechenbarkeit gefördert werden.

#### **Literatur:**

##### Teil 1:

- J. Donald Monk: Mathematical Logic. Springer 1976.
- Ehrig, H., Mahr, B., Cornelius, F., Große-Rhode, Zeitz, M. P.: Mathematisch strukturelle Grundlagen der Informatik. Springer Verlag, 2. Aufl., 2001.
- Grassmann, W. K., Tremblay, J.-P.: Logic and Discrete Mathematics - A Computer Science Perspective. Prentice Hall, 1996.
- Barwise, J., Etchemendy, J.: Language, Proof, and Logic. Seven Bridges Press, 2000.

##### Teil 2:

- Hopcroft, J. E., Motwani, R., Ullman, J. D.: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison Wesley, 2001.
- J. Donald Monk: Mathematical Logic, Springer 1976.
- Martin, J. C.: Introduction to Languages and the Theory of Computation, McGraw Hill, (2nd ed.), 1997.
- Sudkamp, Th. A.: Languages and Machines. An Introduction to the Theory of Computer Science. Addison Wesley, (2nd ed.) 1997.

#### **Prüfung**



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Modul KInf-IPKult-E Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften</b><br><i>Computer Science and Programming for the Humanities</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | 9 ECTS / 270 h<br>45 h Präsenzzeit<br>135 h Selbststudium |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Schlieder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                                           |
| <b>Inhalte:</b><br>Das Modul gibt eine Einführung in die Informatik und die Programmierung, wobei Anwendungen in den Kulturwissenschaften in besonderer Weise berücksichtigt werden. Es besteht aus drei Lehrveranstaltungen: einer Vorlesung, die Konzepte und Methoden vermittelt sowie einer Übung, in der die Anwendung der Methoden auf konkrete Problemstellungen eingeübt wird. Dem Erlernen der Programmierung ist eine eigene Lehrveranstaltung gewidmet, der Programmierkurs.<br>Eine weitergehende Inhaltsbeschreibung findet sich bei den Lehrveranstaltungen.                                                                                                                                                  |                                  |                                                           |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Orientierungswissen, das die Zuordnung von Anwendungsproblemen aus den Kulturwissenschaften zu informatischen Lösungsansätzen ermöglicht</li> <li>• Verständnis der Grundbegriffe und Methoden der Informatik, die für eine effektive und effiziente Nutzung von kulturwissenschaftlichen Anwendungssystemen unerlässlich sind</li> <li>• Verständnis für den Prozess der Softwareentwicklung, insbesondere für die Aufgabe der Fachanwender in diesem Prozess</li> <li>• Erwerb elementarer Programmierkenntnisse in der Programmiersprache Python und von Orientierungswissen über die objektorientierte Softwareentwicklung</li> </ul> |                                  |                                                           |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden</li> <li>• Teilnahme am Programmierkurs: 23 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen aber ohne Bearbeitung der Übungsaufgaben: 52 Stunden</li> <li>• Bearbeitung der Übungsaufgaben: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>                                                                                                                                                    |                                  |                                                           |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                                           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Das Modul wendet sich an Studienanfänger aus den Kulturwissenschaften. Kenntnisse der Informatik, insbesondere Programmierkenntnisse, werden nicht vorausgesetzt. Erwartet wird allerdings, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den Grundzügen der PC-Nutzung vertraut sind.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine       |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester           |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                           |
| <b>1. Informatik für die Kulturwissenschaften</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | <b>2,00 SWS</b>                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Schlieder</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung vermittelt informatisches Grundwissen und stellt dieses in Bezug zu Anwendungsproblemen aus den Kulturwissenschaften. Drei inhaltliche Bereiche werden abgedeckt: Grundlagen, Softwareentwicklung und Anwendungssysteme.</p> <p>Der erste Teil der Vorlesung führt ein in Grundbegriffe und Methoden der Informatik und schafft damit die Voraussetzung für die weitere selbstständige Beschäftigung mit informatischen Inhalten. Behandelt werden u.a. die Codierung von Texten und Bildern, der prinzipielle Aufbau eines Rechners, die Funktionen des Betriebssystems, die Datenhaltung in Datenbanken, der Aufbau von Rechnernetzen und des Internets.</p> <p>Im zweiten Teil stellt die Vorlesung den Prozess der Softwareentwicklung vor. Es werden Kenntnisse vermittelt, die es kulturwissenschaftlichen Fachanwendern ermöglichen, eine aktive Rolle bei der Entwicklung und Einführung von Informationssystemen einzunehmen. Insbesondere wird auf die Analyse der Anforderungen für ein Informationssystem und die systematische Beschreibung von Anwendungsfällen (Use Cases) eingegangen.</p> <p>Die wichtigsten Typen von kulturwissenschaftlichen Anwendungssystemen behandelt der dritte Teil der Vorlesung. Schwerpunktmäßig werden digitale Bibliotheken und Geoinformationssysteme vorgestellt. Daneben kommen aber auch Spezialanwendungen (z.B. Dokumentationssysteme für die Baudenkmalpflege) zur Sprache. Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse über Funktionsumfang und Aufbau dieser Informationssysteme, die für unterschiedliche Softwareprodukte Gültigkeit haben.</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b></p> <p>Einführungen in die Informatik, die speziell auf die Bedürfnisse der Kulturwissenschaften abgestimmt sind gibt es noch nicht. Die umfangreiche Ratgeberliteratur zur Rechnernutzung für spezielle Fächer („Internet für Theologen“) ist nicht zu empfehlen. Man ist besser bedient mit einem Lehrbuch der Informatik, das man zur Vertiefung neben der Vorlesung und später zum Nachschlagen nutzen kann.</p> <p>Gumm, H. &amp; Sommer, M (2006). Einführung in die Informatik, 7. Aufl., Oldenbourg Verlag.</p> |                        |
| <p><b>2. Informatik für die Kulturwissenschaften</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Angewandte Informatik in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>2,00 SWS</b></p> |

Die Übung setzt die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand praktischer Aufgaben um. Dabei kommen exemplarische Anwendungssysteme zum Einsatz. Beispielsweise wird ein einfaches Datenbankprojekt konzipiert und mit einem marktgängigen Datenbanksystem umgesetzt.

**Literatur:**

siehe Übung

**Prüfung**

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten

**Beschreibung:**

Im Rahmen der schriftlichen Prüfung werden der in Vorlesung und Übung behandelten Themengebiete geprüft.

Die Klausur geht zu 66,7% in die Modul-Gesamtnote ein, die Hausarbeit zu 33,3%.

**Lehrveranstaltungen****Programmierung Informatik für die Kulturwissenschaften****2,00 SWS**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Mitarbeiter Angewandte Informatik in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** WS, SS

**Inhalte:**

Der Programmierkurs führt ein in die objektorientierte Softwareentwicklung anhand der Programmiersprache Python. Der Kurs ist speziell konzipiert für Studierende der Kulturwissenschaften ohne informatische Vorkenntnisse.

**Prüfung**

schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate

**Beschreibung:**

Die Hausarbeit besteht aus der Lösung von Programmieraufgaben.

Die Klausur geht zu 66,7% in die Modul-Gesamtnote ein, die Hausarbeit zu 33,3%.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Modul KogSys-KI-B Einführung in die Künstliche Intelligenz</b><br><i>Introduction to Artificial Intelligence</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 ECTS / 180 h |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegende Konzepte und Methoden der Künstlichen Intelligenz. Zentrale Themen sind Suchen und Problemlösen, Spiele und Constraints, Wissensrepräsentation und Logik, Schlussfolgern und Planen.</p> <p>Ausgewählte Aspekte weiterführender Themen aus den Unsicheres Wissen, Maschinelles Lernen, Sprache und Kommunikation, Bildanalyse, agentenbasierte Ansätze und Robotik werden behandelt. Neben der Vermittlung von theoretischen Grundlagen wird die Umsetzung von KI-Algorithmen in Prolog und Python vermittelt.</p> <p>In der Vorlesung werden auch Geschichte der KI, interdisziplinäre Bezüge, insbesondere zu Philosophie und Psychologie sowie ethische Fragen der KI angesprochen.</p> <p>Liste der Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösen und Suche</li> <li>• Suchalgorithmen für Spiele</li> <li>• Ansätze der Wissensrepräsentation</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Inferenz in Logik erster Stufe</li> <li>• Nicht-klassische Logiken</li> <li>• Planung</li> <li>• Maschinelles Lernen</li> <li>• Sprachverarbeitung</li> <li>• Objekt- und Szenenerkennung</li> </ul> |                |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte und Problemstellungen der KI definieren und erklären können</li> <li>• Einfache KI-Algorithmen auf konkrete – auch neue – Problemstellungen anwenden können</li> <li>• Problemstellungen formal, insbesondere mit Mitteln der Logik modellieren können</li> <li>• Grundzüge von KI-Programmiertechniken (insbesondere funktionale und logische Programmierung) beherrschen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |
| <p><b>Sonstige Informationen:</b></p> <p>Die Folien (Vorlesung und Übung) sowie die Prüfungsunterlagen sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache.</p> <p>Der Zeitaufwand gliedert sich in 45h Präsenzzeit und 135h Selbststudium.</p> <p>Zeitaufwand aufgeschlüsselt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 22,5h Vorlesung + 30h Nachbereitung</li> <li>• 22,5h Übung + 75h Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>• 30h Klausurvorbereitung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
| <p><b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br/>         (außer für FÜM Kognitive Künstliche Intelligenz)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |

- Gdl-Mfi-1 (Mathematik für Informatik 1)
- DSG-EiAPS-B (Einführung in Algorithmen, Programmierung und Softwaretechnik)

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Kenntnisse in den folgenden Bereichen, zugehörige Module in Klammern:

- Algorithmen und Datenstrukturen (AI-AuD-B)
- Introduction to Functional Programming (Gdl-IFP-B oder Gdl-IFP-M)
- Grundlagen der Theoretischen Informatik (Gdl-GTI-B)
- Lineare Algebra (xAI-MML-M, KTR-Mfi-2-B)

**Besondere****Bestehensvoraussetzungen:**

Keine

**Angebotshäufigkeit:** SS, jährlich

**Empfohlenes Fachsemester:**

**Minimale Dauer des Moduls:**

1 Semester

**Lehrveranstaltungen****Einführung in Künstliche Intelligenz**

**2,00 SWS**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Dozenten:** Prof. Dr. Ute Schmid

**Sprache:** Deutsch/Englisch

**Angebotshäufigkeit:** SS, jährlich

**Lernziele:**

Siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung), insbesondere theoretische und konzeptionelle Aspekte.

**Literatur:**

Stuart Russel und Peter Norvig (2021, 4. Auflage). Artificial Intelligence, A Modern Approach (AIMA). Prentice Hall.

**Prüfung**

schriftliche Modulprüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten

**Beschreibung:**

Die Prüfungsdauer beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können. In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 40 Prozent erreicht werden.

Im Semester werden freiwillige Studienleistungen (Übungsblätter) ausgegeben. Durch die freiwillige Bearbeitung der Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus den optionalen Studienleistungen bestanden ist.

Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben:

- Art und Anzahl der Studienleistungen
- Umfang (Anzahl an erreichbaren Punkten) der Studienleistungen
- Bearbeitungsdauer der Studienleistungen

Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden. Erlaubte Hilfsmittel: Handschriftliche und gedruckte Materialien, Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay.

|                                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|
| Die Aufgabenstellungen in der Klausur sind auf Deutsch und Englisch verfasst. |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|

| Lehrveranstaltungen |  |
|---------------------|--|
|---------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Einführung in Künstliche Intelligenz</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Dozenten:</b> Bettina Finzel<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Lernziele:</b><br>Siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
| <b>Inhalte:</b><br>Praktische Vertiefungen zu den Inhalten der Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholen und Vertiefen von theoretischen Konzepten, die in der Vorlesung vorgestellt wurden</li> <li>• Simulation von Algorithmen der Suche, der logischen Inferenz, der Planung und des maschinellen Lernens (händisch und programmatisch)</li> <li>• Aufgaben zur Wissensmodellierung und zur Modellierung logischer Welten</li> <li>• Berechnen von Heuristiken</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Erarbeiten von Beispielanwendungen in denen Künstliche Intelligenz zum Einsatz kommen kann</li> <li>• Präsentation und Diskussion von Aufgabenlösungen</li> </ul> |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Modul KogSys-KI-NF Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften</b><br><i>Introduction to Artificial Intelligence for Humanities</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 ECTS / 90 h |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| <b>Inhalte:</b><br>Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegenden Konzepte und Methoden der Künstlichen Intelligenz. Zentrale Themen sind Suchen und Problemlösen, Wissensrepräsentation, Logik und maschinelles Lernen. In der Vorlesung werden auch Geschichte der KI, interdisziplinäre Bezüge, insbesondere zu Philosophie und Psychologie sowie ethische Fragen der KI angesprochen.<br>Liste der Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Geschichte der KI</li> <li>• Problemlösen und Suche</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Wissensrepräsentation</li> <li>• Grundlagen des maschinellen Lernens</li> <li>• Moderne Ansätze des maschinellen Lernens</li> </ul>                                                                                                                                                   |               |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Forschungsziele und Themengebiete der Künstlichen Intelligenz erläutern können</li> <li>• Ausgewählte Suchalgorithmen beschreiben und auf gegebene Problemstellungen anwenden können</li> <li>• Einfache formale Methoden des Problemlösens und Planens erläutern und auf gegebene Problemstellungen anwenden können</li> <li>• Formeln der Aussagen- und Prädikatenlogik interpretieren können</li> <li>• Gesetze der Aussagen- und Prädikatenlogik auf gegebene Formeln anwenden können</li> <li>• Einfache formale Methoden der logischen Inferenz erläutern und anwenden können</li> <li>• Allgemeine Prinzipien des maschinellen Lernens beschreiben und anwenden können</li> <li>• Einfache Programme in den Programmiersprachen Python und Prolog realisieren können</li> </ul> |               |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Die Folien (Vorlesung und Übung) sowie die Prüfungsunterlagen sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache.<br>Der Zeitaufwand gliedert sich in 22,5h Präsenzzeit und 67,5h Selbststudium.<br>Zeitaufwand aufgeschlüsselt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 22,5h Vorlesung + Übung (entspricht den 2 SWS V/Ü)</li> <li>• 22,5h Vor- und Nachbereiten der Vorlesung/Übung</li> <li>• 22,5h Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>• 22,5h Prüfungsvorbereitung</li> </ul> Belegungsvoraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Studierende des Nebenfachs Angewandte Informatik (30/45 ECTS)</li> <li>• Für Studierende im Master Psychologie im Fächerübergreifenden Modul Kognitive Informatik</li> </ul>                                               |               |

- Offen für alle Studiengänge soweit durch die jeweilige PO wählbar
- Im Allgemeinen nicht für Studierende mit Hauptfach in einem der Studiengänge der WIAI; ausgenommen sind Studierende im Master CitH mit Profil 1 (ohne Vorkenntnisse in Informatik)

**Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:**

keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Keine Vorkenntnisse aus dem Bereich der Informatik erforderlich. Es wird von Studierenden erwartet, sich mit der in der Übung bereitgestellten Hilfestellung selbstständig in die für das Modul nötigen Programmiersprachen einzuarbeiten.

**Besondere****Bestehensvoraussetzungen:**

keine

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich**Empfohlenes Fachsemester:****Minimale Dauer des Moduls:**

1 Semester

**Lehrveranstaltungen****Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften****2,00 SWS****Lehrformen:** Vorlesung und Übung**Dozenten:** Prof. Dr. Ute Schmid, Johannes Langer, Mitarbeiter Kognitive Systeme**Sprache:** Deutsch**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich**Inhalte:**

Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung). Vermittlung von grundlegenden Programmierfertigkeiten, sowie Bereitstellungen von Materialien und Hilfestellungen zu deren Vertiefung. Bearbeitung von einfachen Programmieraufgaben in Python und Prolog.

**Literatur:**

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**Prüfung**

mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten

**Beschreibung:**

Zum Einstieg in das Prüfungsgespräch soll in Absprache mit der Prüferin ein fünfminütiger Vortrag gehalten werden. Das Vortragsthema soll einen in der Vorlesung behandelten Aspekt vertiefen oder eines der zur Vorlesung gehörenden Themengebiete erweitern. Nach einer kurzen Diskussion des Einstiegsthemas werden Fragen zu dem in Vorlesung und Übung behandelten Stoff gestellt.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul KogSys-KogMod-M Kognitive Modellierung</b><br><i>Cognitive Modelling</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  | 6 ECTS / 180 h                                      |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegenden Konzepte der Kognitionspsychologie, der kognitiven KI und empirische Forschungsmethoden. Darüber hinaus wird ein Überblick über Ansätze und Anwendungsgebiete der Simulation kognitiver Prozesse mit Computermodellen gegeben.<br>Liste der Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliches Lernen, Schlussfolgern und Problemlösen</li> <li>• Empirische Forschungsmethoden</li> <li>• Wissensrepräsentation</li> <li>• Kognitive Modelle und Architekturen, insb. ACT-R</li> <li>• Analoges Schließen und Problemlösen</li> <li>• Intelligente Tutorsysteme</li> </ul> |                                  |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsziele im Bereich Kognitionswissenschaft nennen und erläutern</li> <li>• Empirische Forschungsmethoden, insbesondere der experimentellen Kognitionspsychologie, erklären und anwenden können</li> <li>• Spezielle Ansätze der kognitiven Modellierung im Detail erläutern und implementieren können</li> <li>• Kognitionspsychologische Theorien beschreiben und mit empirischen Befunden in Bezug setzen können</li> </ul>                                                                                                                                                    |                                  |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Die Folien (Vorlesung und Übung) sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache.<br>Zeitaufwand: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19,5h Vorlesung + 30h Nachbereitung</li> <li>• 22,5h Übung + 39h Bearbeitung von Übungsaufgaben, 39h Praxisanteil</li> <li>• 30h Klausurvorbereitung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Kenntnisse in den folgenden Bereichen, zugehörige Module in Klammern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstliche Intelligenz (KogSys-KI-B, KogSys-ML-B)</li> <li>• Logik (GdI-MfI-1) oder Logik und Berechenbarkeit (Inf-LBR-B)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b>                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 1 Semester      |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                 |
| <b>1. Kognitive Modellierung</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ute Schmid<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Lernziele:</b><br>Siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                 |
| <b>Inhalte:</b><br>Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung), insbesondere theoretische und konzeptionelle Aspekte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                 |
| <b>Literatur:</b><br>Sun, R. (Ed., 2008). The Cambridge Handbook of Computational Psychology;<br>Müsseler, J. (Ed., 2008). Allgemeine Psychologie (2. Auflage).<br>Bortz, J. (1984). Lehrbuch der empirischen Forschung.                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                 |
| <b>2. Kognitive Modellierung</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Kognitive Systeme<br><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Lernziele:</b><br>Siehe Modulbeschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                 |
| <b>Inhalte:</b><br>Praktische Vertiefungen zu den Inhalten der Vorlesung:<br>• Vertiefung von Vorlesungsinhalten mit aktueller wissenschaftlicher Literatur<br>• Implementation von in der Vorlesung vorgestellten Ansätzen der Wissensrepräsentation und kognitiven Modellen, insbesondere mit Prolog und der kognitiven Architektur ACT-R<br>• Präsentation und Diskussion von Aufgabenlösungen<br>• Anwendungen der gelernten Inhalte in einem praktischen Projekt              |  |                 |
| <b>Literatur:</b><br>siehe Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                 |
| <b>Prüfung</b><br>mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten<br><b>Beschreibung:</b><br>Zum Einstieg in das Prüfungsgespräch soll in Absprache mit der Prüferin ein fünfminütiger Vortrag gehalten werden. Das Vortragsthema soll einen in der Vorlesung behandelten Aspekt vertiefen oder eines der zur Vorlesung gehörenden Themengebiete erweitern. Nach einer kurzen Diskussion des Einstiegsthemas werden Fragen zu dem in Vorlesung und Übung behandelten Stoff gestellt. |  |                 |

---

|                                                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|
| Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben. |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Modul KogSys-ML-B Einführung in Maschinelles Lernen</b><br><i>Introduction to Machine Learning</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 ECTS / 180 h |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegenden Konzepte und Methoden des maschinellen Lernens. Dabei wird ein breiter Überblick über symbolischer, neuronale und statistische Ansätze, deren mathematische Grundlagen, sowie algorithmische Umsetzung gegeben. In der Vorlesung werden auch Geschichte des maschinellen Lernens, interdisziplinäre Bezüge, insbesondere zu Philosophie und Psychologie sowie ethische Fragen des maschinellen Lernens angesprochen.</p> <p>Liste der Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte: Inductive Biases, Hypothesenraum</li> <li>• Evaluation von gelernten Modellen</li> <li>• Entscheidungsbäume und Random Forests</li> <li>• Induktive Logische Programmierung</li> <li>• Künstliche Neuronale Netze</li> <li>• Support Vector Machines, Kernels, Margins</li> <li>• Ausgewählte Ansätze des Deep Learning: Embeddings, Convolutional Neural Networks, Transformer, VAEs</li> <li>• Instanzbasierte Methoden</li> <li>• Bayes'sches Lernen</li> <li>• Lernen von Sequenzen</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Weitere Aspekte: Erklärbarkeit, Neuro-symbolische Ansätze, Knowledge-informed Machine Learning, Human-in-the-loop Learning.</li> </ul> |                |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte und zentrale Ansätze des maschinellen Lernens erläutern und anwenden können</li> <li>• Zentrale symbolische, neuronale und statistische Algorithmen des Klassifikationslernens auf gegebene Daten anwenden können</li> <li>• Die Eignung gegebener Daten für Algorithmen des Klassifikationslernens beurteilen können</li> <li>• Die Güte gelernter Modelle beurteilen können</li> <li>• Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen menschlichem und maschinellern Lernen erörtern können</li> <li>• Moderne Bibliotheken für maschinelles Lernen in relevanten Programmiersprachen, insbesondere Python, verwenden können</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |
| <p><b>Sonstige Informationen:</b></p> <p>Die Folien (Vorlesung und Übung) sowie die Prüfungsunterlagen sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |

Der Zeitaufwand gliedert sich in 45h Präsenzzeit und 135h Selbststudium.

Zeitaufwand aufgeschlüsselt:

- 22,5h Vorlesung + 30h Nachbereitung
- 22,5h Übung + 75h Bearbeitung von Übungsaufgaben
- 30h Klausurvorbereitung

**Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:**

- DSG-EiAPS-B (Einführung in Algorithmen, Programmierung und Softwaretechnik)
- GdI-Mfi-1 (Mathematik für Informatik 1)

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Kenntnisse in den folgenden Bereichen, zugehörige Module in Klammern:

- Objektorientierte Programmierung (DSG-JaP-B, KInf-IPKult-E)
- Lineare Algebra (xAI-MML-M, xAI-MML-B, KTR-Mfi-2-B)

**Besondere**

**Bestehensvoraussetzungen:**

keine

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Empfohlenes Fachsemester:**

**Minimale Dauer des Moduls:**

1 Semester

**Lehrveranstaltungen**

**1. Lernende Systeme (Machine Learning)**

**2,00 SWS**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Dozenten:** Prof. Dr. Ute Schmid

**Sprache:** Deutsch/Englisch

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Lernziele:**

Siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung), insbesondere theoretische und konzeptionelle Aspekte.

**Literatur:**

Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill, 1997.

Peter Flach, Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data, 2012.

Goodfellow et al., Deep Learning, MIT Press, 2016.

Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.

**2. Lernende Systeme (Machine Learning)**

**2,00 SWS**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Johannes Langer

**Sprache:** Deutsch/Englisch

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Lernziele:**

Siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

Praktische Vertiefungen zu den Inhalten der Vorlesung:

- Wiederholen und Vertiefen von theoretischen Konzepten, die in der Vorlesung vorgestellt wurden
- Implementation von in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen
- Handsimulation von in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen
- Berechnung von für maschinelles Lernen relevanten Metriken, zur Evaluation oder als Teile von Algorithmen
- Erarbeiten von Beispielanwendungen in denen maschinelles Lernen zum Einsatz kommen kann
- Präsentation und Diskussion von Aufgabenlösungen

#### Literatur:

siehe Vorlesung

#### Prüfung

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten

#### Beschreibung:

Die Prüfungsdauer **beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten**, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.

In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 40 Prozent erreicht werden.

Im Semester werden freiwillige Studienleistungen (Übungsblätter) ausgegeben. Durch die freiwillige Bearbeitung der Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus den optionalen Studienleistungen bestanden ist. Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben:

- Art und Anzahl der Studienleistungen
- Umfang (Anzahl an erreichbaren Punkte) der Studienleistungen
- Bearbeitungsdauer der Studienleistungen

Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden.

Erlaubte Hilfsmittel: Handschriftliche und gedruckte Materialien, Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay.

Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Modul MI-EMI-B Einführung in die Medieninformatik</b><br><i>Introduction to Media Informatics</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | 6 ECTS / 180 h<br>45 h Präsenzzeit<br>135 h Selbststudium |
| (seit SS21)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                                           |
| <b>Inhalte:</b><br>Neben Grundkonzepten der Digitalisierung werden die Medientypen Bild, Audio, Text, Video, 2D-Vektorgrafik sowie 3D-Grafik behandelt. Dabei wird jeweils auf die Erstellung und Bearbeitung entsprechender Medienobjekte sowie deren Kodierung eingegangen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                           |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Studierende sollen zu den verschiedenen Medientypen Beispielformate kennenlernen. Sie sollen die eingesetzten Kompressionsverfahren sowie die dahinter stehenden Philosophien verstehen und die praktischen Einsatzmöglichkeiten einschätzen können. Ferner sollen sie konzeptuelle Kenntnisse und praktische Erfahrungen im Umgang mit Medienobjekten sammeln und z. B. die Erstellung und Bearbeitung von Medientypen wie Text, Bild, Audio und Video selbstständig durchführen können.                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                           |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Der <b>Arbeitsaufwand</b> für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Vorlesung)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Semesterbegleitendes Üben, Bearbeiten alter Klausuraufgaben, ... zum Vorlesungsstoff: ca. 30 Stunden (inkl. 7,5 Stunden [= 1/3] der 2 SWS Übungsbetrieb)</li> <li>• Bearbeiten der 3 Teilleistungen: insgesamt ca. 60 Stunden (inkl. 15 Stunden [= 2/3] der 2 SWS Übungsbetrieb)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ca. 37,5 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul> |                                  |                                                           |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                                           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundkenntnisse in Informatik (können auch durch den parallelen Besuch eines einführenden Moduls zur Informatik erworben werden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine       |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester           |

|                                                                                                                                                                                                                        |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                             |                 |
| <b>1. Einführung in die Medieninformatik</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Andreas Henrich<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                       | <b>2,00 SWS</b> |
| <b>Inhalte:</b><br>Im Rahmen dieser Vorlesung werden nach einer Einführung in das Thema grundlegende Medien und Medienformate betrachtet. Hierzu zählen Bilder, Audio, Texte und Typografie, Video, 2D- und 3D-Grafik. |                 |

Neben den Formaten werden die entsprechenden Grundlagen wie Farbmodelle und Wahrnehmungsmodelle betrachtet. Ziel ist dabei, praktische Fähigkeiten im Umgang mit den genannten Formaten zu vermitteln und die Konzepte von Kodierungs- und Kompressionsverfahren zu erarbeiten. Hierzu geht die Veranstaltung, die einen breiten Überblick über das Gebiet geben soll, an einzelnen ausgewählten Stellen stärker in die Tiefe. Zu nennen sind dabei insbesondere die Medientypen Text, Bild, Audio, Video und 2D-Vektorgrafik.

**Literatur:**

- Malaka, Rainer; Butz, Andreas; Hussmann, Heinrich: Medieninformatik: Eine Einführung. Pearson Studium; 1. Auflage, 2009
- Chapman, Nigel; Chapman Jenny: Digital Multimedia (2nd Edition), John Wiley & Sons, Ltd, 2004
- Henning, Peter A.: Taschenbuch Multimedia , 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2003
- weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

**2. Einführung in die Medieninformatik**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Mitarbeiter Medieninformatik

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Inhalte:**

Die Inhalte der Vorlesung Einführung in die Medieninformatik werden in den Übungen vertieft und praktisch umgesetzt. Insbesondere werden Kodierungs- und Kompressionsverfahren nachvollzogen, Medienobjekte erstellt und bearbeitet und der Umgang mit einfachen Werkzeugen (z. B. zur Bildbearbeitung) eingeübt.

**Literatur:**

siehe Vorlesung

**2,00 SWS**

**Prüfung**

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten

**Beschreibung:**

**Gegenstand** der Klausur sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich der Teilleistungen; siehe unten).

In der **Klausur** können 90 Punkte erzielt werden.

In der Prüfungsdauer von 105 Minuten ist eine **Lesezeit** von 15 Minuten enthalten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.

Im Semester werden studienbegleitend 3 **Teilleistungen** (schriftliche Hausarbeiten) in der Übung ausgegeben und besprochen, deren Abgabe freiwillig ist. Für jede Teilleistung stehen in der Regel 4 Wochen als Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die abgegebenen Lösungen zu den Teilleistungen werden bewertet. Pro Teilleistung können maximal 4 Punkte erzielt werden. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die bei der Bearbeitung der Teilleistungen erreichten Punkte (maximal 12

---

|                                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Punkte) als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist dabei auch ohne Punkte aus der Bearbeitung der Teilleistungen erreichbar. |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul MOBI-DBS-B Datenbanksysteme</b><br><i>Database Systems</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | 6 ECTS / 180 h                                      |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Daniela Nicklas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Das Modul vermittelt eine systematische Einführung in das Gebiet der Datenbanksysteme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verstehen die Datenverwaltung auf der Basis des Relationenmodells und kennen grundlegende Architekturkonzepte für Datenmanagementsysteme. Sie erlernen methodische Grundlagen der konzeptuellen Datenmodellierung und verstehen dadurch in vertiefter Weise die Modellierung durch das Entity Relationship Model. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Sprache SQL und können mit SQL Datenbankschemata generieren sowie zugehörige Datenbanken aufbauen und manipulieren. Sie verstehen die Grundlagen von Transaktionssystemen. Schließlich sammeln sie erste Erfahrungen im Umgang mit realen Datenbankverwaltungssystemen. |                                  |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester     |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                                     |
| <b>Datenbanksysteme</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Daniela Nicklas<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  | 4,00 SWS                                            |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden verstehen die Datenverwaltung auf der Basis des Relationenmodells und kennen grundlegende Architekturkonzepte für Datenmanagementsysteme. Sie erlernen methodische Grundlagen der konzeptuellen Datenmodellierung und verstehen dadurch in vertiefter Weise die Modellierung durch das Entity Relationship Model. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Sprache SQL und können mit SQL Datenbankschemata generieren sowie zugehörige Datenbanken aufbauen und manipulieren. Sie verstehen die Grundlagen von Transaktionssystemen. Schließlich sammeln sie erste Erfahrungen im Umgang mit realen Datenbankverwaltungssystemen.             |                                  |                                                     |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Datenbank-Konzepte und -Architektur</li><li>• Modellierung von Datenbanken: Das ER- und EER-Modell</li><li>• Das relationale Modell</li><li>• Relationale Algebra</li><li>• SQL (DDL und DML)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalisierung und Normalformen</li> <li>• Datenbanken im Mehrbenutzerbetrieb: Transaktionssysteme und Recovery</li> <li>• Alternative Entwicklungen im Bereich Datenbanken</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <p>Date C.J.: An Introduction to database systems. 8th Edition, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts 2003</p> <p>Elmasri &amp; Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson, 2002</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>Prüfung</b></p> <p>schriftliche Prüfung (E-Prüfung) / Prüfungsdauer: 105 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Dezentrale Prüfung. Gegenstand der Prüfung sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich Teilleistungen; siehe unten).</p> <p>Die Prüfung besteht aus 7 Aufgaben, von denen die besten 6 gewertet werden. Die Prüfungsdauer beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.</p> <p>Im Semester werden studienbegleitend Teilleistungen ausgegeben und besprochen, deren Abgabe freiwillig ist. Für die Bearbeitung dieser Teilleistungen können Bonuspunkte vergeben werden. Die Anzahl und Bedingungen der zu erreichenden Bonuspunkte sowie deren Umrechnungsfaktor in mögliche Klausurpunkte werden in der ersten Übungsstunde bekannt gegeben.</p> <p>Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50% der Punkte erforderlich), so werden die bei der Bearbeitung der Teilleistungen erreichten, ggf. umgerechneten, Punkte zusätzlich angerechnet. Die Note 1,0 ist auch ohne Punkte aus Teilleistungen erreichbar.</p> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modul NLProc-IRTM-B Information Retrieval and Text Mining</b><br><i>Information Retrieval and Text Mining</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 6 ECTS / 180 h                                          |
| (seit SS24)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Roman Klinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                                         |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Boolean retrieval, inverted index</li><li>• Wild card queries, tolerant retrieval, spelling correction, query expansion</li><li>• Tokenization, Term normalization, Term statistics</li><li>• Efficient storage, indexing, compression, and memory consumption estimates</li><li>• Evaluation</li><li>• Ranking, Cosine similarity, TFIDF, Language models, Probabilistic retrieval</li><li>• Text classification, naive Bayes, SVM, MaxEnt Classifier, Neural Networks</li><li>• Flat and hierarchical clustering</li><li>• Web analysis, Page Rank</li></ul> |                                  |                                                         |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <p>Students learn how to build a search engine for text and evaluate it with various features. They learn to classify documents and group them according to their content. Students understand both the theoretical background of the methods and models and learn how to apply them.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                                         |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                                         |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> <p>The course develops a fundamental understanding of handling textual documents and large document collections. Knowledge of one higher programming language is strongly recommended, but not essential.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> <p>keine</p> |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> <p>1 Semester</p>     |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                                         |
| <b>Information Retrieval and Text Mining</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Roman Klinger<br><b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch / English on demand<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  | <b>4,00 SWS</b>                                         |
| <b>Lernziele:</b> <p>Students learn how to build a search engine for text and evaluate it with various features. They learn to classify documents and group them according to their content. Students understand both the theoretical background of the methods and models and learn how to apply them.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                         |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Boolean retrieval, inverted index</li><li>• Wild card queries, tolerant retrieval, spelling correction, query expansion</li><li>• Tokenization, Term normalization, Term statistics</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Efficient storage, indexing, compression, and memory consumption estimates</li><li>• Evaluation</li><li>• Ranking, Cosine similarity, TFIDF, Language models, Probabilistic retrieval</li><li>• Text classification, naive Bayes, SVM, MaxEnt Classifier, Neural Networks</li><li>• Flat and hierarchical clustering</li><li>• Web analysis, Page Rank</li></ul> |  |
| <b>Literatur:</b><br>Introduction to Information Retrieval, Manning, Raghavan, Schütze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>Prüfung</b><br>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul PSI-IntroSP-B Introduction to Security and Privacy</b><br><i>Introduction to Security and Privacy</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 ECTS / 180 h                                      |
| (seit WS24/25)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dominik Herrmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>This module introduces students to fundamental concepts in the fields of information security and the protection of privacy. It provides a broad overview over the most relevant topics from a technical perspective. The focus lies on practical issues that have to be considered when professional and personal information systems are built and operated.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Successful students will know the mathematical background behind basic cryptographic primitives and be able to explain fundamental concepts of information security and privacy, including classical attacks and defenses. They will be able to apply their knowledge when implementing simple attack programs as well as building and operating defensive techniques.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>This module is taught in English. It consists of a lecture and tutorials. During the course of the tutorials there will be theoretical and practical assignments (task sheets). Assignments and exam questions can be answered in English or German.<br><br>Workload breakdown: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture: 22.5 hours (2 hours per week)</li> <li>• Tutorials: 22.5 hours (2 hours per week)</li> <li>• Preparation and studying during the semester: 30 hours</li> <li>• Assignments: 67.5 hours</li> <li>• Preparation for the exam (including the exam itself): 37.5 hours</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>It is strongly recommended to take this module only after successful completion of introductory courses on computer science on programming, algorithms, data structures, computer architecture, and operating systems.<br><br>Prospective PSI-IntroSP-B participants should be familiar with fundamentals of computer architecture (binary representation of strings and numbers in computers, bitwise operators (such as XOR), operation of a CPU, basics of assembly language), operating systems (memory layout and process management), and computer networks (basic IP routing and addressing, TCP/IP connection establishment). Also, basic familiarity with the Linux command line is recommended.<br><br>Moreover, basic familiarity with common web technologies (HTTP, HTML, JavaScript) as well as relational database systems and SQL is a recommended prerequisite. | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| <p>Finally, participants should have working knowledge in at least one programming language (e.g., Python, C, or Java) so that they can write small tools for automation purposes on demand.</p> <p>Modul Einführung in die Informatik (Inf-Einf-B) - empfohlen<br/>Modul Grundlagen der Rechnerarchitektur und Betriebssysteme (Inf-GRABS-B) - empfohlen</p> |                                  |                                                 |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <p><b>1. Introduction to Security and Privacy</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/><b>Sprache:</b> Englisch<br/><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b><br/>cf. module description</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b><br/>Selected topics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Security Terminology (protection goals, attacker and attack types)</li> <li>• Authentication and Authorization Fundamentals</li> <li>• Software Security in C and Assembly (e.g., buffer overflows, selected defenses)</li> <li>• Cryptography (e.g., historic ciphers, symmetric and asymmetric cryptosystems, Diffie-Hellman key exchange, TLS protocol)</li> <li>• Network Security (spoofing, denial of service, authentication protocols, intrusion detection systems)</li> <li>• Web Security (attacks and defenses related to the OWASP Top 10 including SQL injections and Cross Site Scripting)</li> <li>• Privacy and Techniques for Data Protection (re-identification risks, anonymization networks, k-anonymity, the idea of differential privacy)</li> </ul> <hr/> <p><b>Literatur:</b><br/>Selected books:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Shostack: Threat Modelling</li> <li>• W. Stallings: Computer Security: Principles and Practice</li> <li>• J. Erickson: Hacking: The Art of Exploitation</li> </ul> | <b>2,00 SWS</b> |
| <p><b>2. Introduction to Security and Privacy</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung<br/><b>Sprache:</b> Englisch<br/><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b><br/>In the tutorials, participants work on tasks and assignments to obtain practical skills related to the information security and privacy topics covered in the lecture.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2,00 SWS</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Prüfung</b><br/>Testat / Prüfungsdauer: 90 Minuten<br/><b>Beschreibung:</b><br/>In the intermediate examination (e-exam), participants demonstrate that they master the practical skills acquired by completing the assignments.</p> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Prüfung</b><br/>schriftliche Prüfung (E-Prüfung) / Prüfungsdauer: 120 Minuten<br/><b>Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:</b><br/>To be admitted to the final examination (e-exam), participants must have passed the intermediate exam (e-exam).<br/><b>Beschreibung:</b><br/>The exam time includes a reading time of 30 minutes.<br/><br/>Details about the requirements for admission to the written examination will be announced in the first lecture.<br/><br/>The content that is relevant for the exam consists of the content presented in the lecture and tutorials. The exam questions are in English. The exam questions can be answered in English or German.</p> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modul VIS-GIV-B Grundlagen der Informationsvisualisierung</b><br><i>Foundations of Information Visualization</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               | 6 ECTS / 180 h                                      |
| (seit SS22)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fabian Beck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                                     |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die automatische Erstellung und Programmierung von interaktiven Informationsvisualisierungen, die einer explorativen Analyse und effizienten Kommunikation von Daten dienen. Dabei werden verschiedene allgemeine Ansätze zur Erstellung von Visualisierungen diskutiert und erprobt sowie zugehörige Interaktionstechniken vorgestellt. Im Zentrum der Veranstaltungen stehen universell einsetzbare Visualisierungstechniken für verschiedene abstrakte Datentypen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Daten (Diagramme für univariate Verteilungen, multivariate Daten und Zeitreihen)</li> <li>• Kategoriale Daten (Mengen- und Ereignisvisualisierungen)</li> <li>• Relationale Daten (Visualisierungen für Graphen und Hierarchien)</li> <li>• Räumlich-zeitliche Daten (Visualisierung von Bewegung sowie räumlich zugeordnete Zeitreihen und Ereignisse)</li> </ul> Unterstützende Werkzeuge und Technologien für die Erstellung solcher Visualisierungen werden ebenfalls vorgestellt und genutzt. |                                               |                                                     |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen die wichtigsten grundlegenden Techniken der Informationsvisualisierung und können diese korrekt auf einen gegebenen Datensatz anwenden. Sie beherrschen die geometrischen Grundlagen und Algorithmen, um solche Visualisierungen eigenständig als interaktive Visualisierungen zu implementieren. Sie können entsprechende Technologien und Werkzeuge nutzen, die eine effiziente Implementierung dieser Techniken unterstützen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                     |
| <b>Sonstige Informationen:</b><br>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit in Vorlesung und Übung: 45h</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 30h</li> <li>• Bearbeitung von Übungen und Studienleistungen: 75h</li> <li>• Vorbereitung zur Prüfung: 30h</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                                                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b><br>Grundlegende Programmierkenntnisse; Algorithmen und Datenstrukturen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               | <b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b><br>keine |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester     |
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                                                     |
| <b>1. Grundlagen der Informationsvisualisierung</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Fabian Beck<br><b>Sprache:</b> Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               | <b>2,00 SWS</b>                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b><br/>Siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b><br/>Weiterführende Unterlagen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
| <p><b>2. Grundlagen der Informationsvisualisierung</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> N.N.</p> <p><b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b><br/>In der Übung werden Vorlesungsinhalte vertieft und deren praktische Anwendung geübt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>2,00 SWS</b></p> |
| <p><b>Prüfung</b><br/>schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b><br/>Durch die freiwillige Abgabe von semesterbegleitenden Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus Studienleistungen bestanden ist. Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben, ob Studienleistungen angeboten werden. Falls Studienleistungen angeboten werden, wird zu diesem Zeitpunkt auch die Anzahl, die Art, der Umfang und die Bearbeitungsdauer der Studienleistungen sowie die Anzahl an erreichbaren Punkten pro Studienleistung und in der Modulprüfung bekannt gegeben. Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden.</p> |                        |

## Modultabelle

| ID                                                                                                                                                                                                                | Modul                                                      | Semester         | ECTS | SWS                               | Prüfung                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NF-AI-45CP: Nebenfach Angewandte Informatik mit 45 ECTS-Punkten                                                                                                                                                   |                                                            |                  | 45   |                                   |                                                                                     |
| Nebenfach Angewandte Informatik mit 45 ECTS-Punkten für BSc-Studiengänge gem. APO Guk/Huwi                                                                                                                        |                                                            |                  |      |                                   |                                                                                     |
| Pflichtbereich: NF-AI-45CP-Pflichtbereich                                                                                                                                                                         |                                                            |                  | 18   |                                   |                                                                                     |
| Studierende mit Studienbeginn vor dem Wintersemester 2024/25 absolvieren im Pflichtbereich 21 ECTS-Punkte; in dem Fall sind anstelle des Moduls Inf-Einf-B die Module DSG-EiAPS-B und PSI-EiRBS-B zu absolvieren. |                                                            |                  |      |                                   |                                                                                     |
| Inf-Einf-B                                                                                                                                                                                                        | Einführung in die Informatik                               | WS, jährlich(1)  | 9    | 4 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Prüfung (E-Prüfung)<br>180 Minuten                                     |
| KInf-IPKult-E                                                                                                                                                                                                     | Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften | WS, SS(2)        | 9    | 2 Vorlesung<br>2 Übung<br>2 Übung | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>60 Minuten<br>schriftliche Hausarbeit<br>4 Monate |
| Wahlpflichtbereich: NF-AI-45CP-Wahlpflichtbereich                                                                                                                                                                 |                                                            |                  | 27   |                                   |                                                                                     |
| Studierende mit Studienbeginn vor dem Wintersemester 2024/25 absolvieren im Wahlpflichtbereich 24 ECTS-Punkte.                                                                                                    |                                                            |                  |      |                                   |                                                                                     |
| AI-AuD-B                                                                                                                                                                                                          | Algorithmen und Datenstrukturen                            | SS, jährlich(1)  | 6    | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>105 Minuten                                       |
| AI-Seminar1-B                                                                                                                                                                                                     | Bachelorseminar 1 der Fächergruppe Angewandte Informatik   | WS, SS(1)        | 3    | 2 Seminar                         | Hausarbeit mit Referat                                                              |
| AI-WebT-B                                                                                                                                                                                                         | Web-Technologien                                           | SS, jährlich(SS) | 6    | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>90 Minuten                                        |
| AISE-LKR-B                                                                                                                                                                                                        | Logische Wissensrepräsentation und Schließen               | WS, jährlich(1)  | 6    | 2 Übung<br>2 Vorlesung            | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>90 Minuten                                        |
| CG-CGA-B                                                                                                                                                                                                          | Computergrafik und Animation                               | WS, jährlich(1)  | 6    | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>90 Minuten                                        |
| DS-IDS-B                                                                                                                                                                                                          | Einführung in die Dialogsysteme                            | WS, jährlich(1)  | 6    | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | Sonstiges<br>30 Minuten                                                             |
| HCI-IS-B                                                                                                                                                                                                          | Interaktive Systeme                                        | WS, jährlich     | 6    | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>90 Minuten                                        |
| HCI-KS-B                                                                                                                                                                                                          | Kooperative Systeme                                        | SS, jährlich     | 6    | 2 Vorlesung                       | mündliche Prüfung<br>mündliche Prüfung                                              |

## Modultabelle

|                 |                                                                          |                             |   |                                   |                                                                         |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                          |                             |   | 2 Übung                           | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>90 Minuten                            |
| HCI-US-B        | Ubiquitäre Systeme                                                       | WS, jährlich                | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | mündliche Prüfung<br>schriftliche Prüfung (Klausur)<br>90 Minuten       |
| Inf-GRABS-B     | Grundlagen der Rechnerarchitektur und Betriebssysteme                    | SS,<br>jährlich(1)          | 9 | 4 Vorlesung<br>2 Praktikum, Übung | schriftliche Prüfung (E-Prüfung)<br>90 Minuten<br>90 Minuten            |
| Inf-LBR-B       | Logik und Berechenbarkeit                                                | SS,<br>jährlich(SS<br>2025) | 9 | 6 Vorlesung und Übung             | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>135 Minuten                           |
| KogSys-KI-B     | Einführung in die Künstliche Intelligenz                                 | SS,<br>jährlich(1)          | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Modulprüfung<br>(Klausur)<br>105 Minuten                   |
| KogSys-KI-NF    | Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und<br>Sozialwissenschaften | WS, jährlich                | 3 | 2 Vorlesung und Übung             | mündliche Prüfung<br>20 Minuten                                         |
| KogSys-KogMod-M | Kognitive Modellierung                                                   | WS, jährlich                | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | mündliche Prüfung<br>20 Minuten                                         |
| KogSys-ML-B     | Einführung in Maschinelles Lernen                                        | WS, jährlich                | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>105 Minuten                           |
| MI-EMI-B        | Einführung in die Medieninformatik                                       | WS, jährlich                | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>105 Minuten                           |
| MOBI-DBS-B      | Datenbanksysteme                                                         | WS, SS                      | 6 | 4 Vorlesung, Übung                | schriftliche Prüfung (E-Prüfung)<br>105 Minuten                         |
| NLProc-IRTM-B   | Information Retrieval and Text Mining                                    | SS,<br>jährlich(1)          | 6 | 4 Vorlesung und Übung             | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>60 Minuten                            |
| PSI-IntroSP-B   | Introduction to Security and Privacy                                     | WS,<br>jährlich(1)          | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | Testat<br>90 Minuten<br>schriftliche Prüfung (E-Prüfung)<br>120 Minuten |

## Modultabelle

---

|           |                                           |                    |   |                        |                                              |
|-----------|-------------------------------------------|--------------------|---|------------------------|----------------------------------------------|
| VIS-GIV-B | Grundlagen der Informationsvisualisierung | SS,<br>jährlich(1) | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung | schriftliche Prüfung (Klausur)<br>90 Minuten |
|-----------|-------------------------------------------|--------------------|---|------------------------|----------------------------------------------|