

# Amtliche Mitteilungen

---

Datum 19. April 2022

Nr. 30/2022

---

**Inhalt:**

**Fachprüfungsordnung (FPO-M)**

**für das Fach**

**Informatik (INF)**

**im Masterstudium**

**an der**

**Universität Siegen**

Vom 15. April 2022

**Fachprüfungsordnung (FPO-M)  
für das Fach**

**Informatik (INF)**

**im Masterstudium**

**an der  
Universität Siegen**

Vom 15. April 2022

(Masterstudiengang Computer Science;  
Masterteilstudiengänge Informatik für das Lehramt an  
Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe);  
Gymnasien und Gesamtschulen (GymGe); Berufskollegs  
Modell A (BK-A))

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. November 2021 (GV. NRW. S. 1210a), hat die Universität Siegen die folgende Fachprüfungsordnung zur Rahmenprüfungsordnung (RPO-M) für das Masterstudium an der Universität Siegen vom 28. Februar 2019 (Amtliche Mitteilung 5/2019), zuletzt geändert durch die Ordnung zur Änderung der Rahmenprüfungsordnung (RPO-M) für das Masterstudium an der Universität Siegen vom 26. Oktober 2020 (Amtliche Mitteilung 73/2020) erlassen:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Artikel 1             | Geltungsbereich   |
| Artikel 2             | Regelungen für den 1-Fach-Studiengang Computer Science            |
| § 1                   | Studienmodell   |
| § 2                   | Ziele des Studiums  |
| § 3                   | Mastergrad  |
| § 4                   | Besondere Zugangsvoraussetzungen                                  |
| § 5                   | Auslandsaufenthalte und Praktika                                  |
| § 6                   | Prüfungsausschuss   |
| § 7                   | Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer              |
| § 8                   | Studienumfang und Aufbau des Studiums                             |
| § 9                   | Studien- und Prüfungsleistungen                                   |
| § 10                  | Wiederholung von Prüfungsleistungen                               |
| § 10a                 | Freiversuch   |
| § 11                  | Masterarbeit  |
| § 12                  | Bewertung, Bildung der Noten                                      |
| § 13                  | Anwendung und Übergangsbestimmungen                               |
| Artikel 3             | Regelungen für den fachwissenschaftlichen Kombinationsstudiengang |
| Artikel 4             | Regelungen für den Teilstudiengang Informatik im Lehramt          |
| § 1                   | Studienmodelle  |
| § 2                   | Ziele des Studiums  |
| § 3                   | Mastergrad  |
| § 4                   | Besondere Zugangsvoraussetzungen                                  |
| § 5                   | Auslandsaufenthalte und Praktika                                  |
| § 6                   | Prüfungsausschuss   |
| § 7                   | Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer              |
| § 8                   | Studienumfang und Aufbau des Studiums                             |
| § 9                   | Studien- und Prüfungsleistungen                                   |
| § 10                  | Wiederholung von Prüfungsleistungen                               |
| § 11                  | Masterarbeit  |
| § 12                  | Bewertung, Bildung der Noten                                      |
| § 13                  | Anwendung und Übergangsbestimmungen                               |
| Artikel 5             | Fachübergreifend angebotene Exportmodule                          |
| Artikel 6             | Inkrafttreten und Veröffentlichung                                |
| Anlagen               |   |
| Studienverlaufspläne  |   |
| Anlage 1 zu Artikel 2 | Studienverlaufsplan nach Studienmodell im 1-Fach-Studiengang      |
| Anlage 2 zu Artikel 4 | Studienverlaufspläne nach Studienmodell im Lehramtsstudiengang    |
| Wahlpflichtmodule     |   |
| Anlage 3              | Liste der Wahlpflichtmodule gemäß Artikel 2 § 8 Absätze 6 bis 10  |
| Anlage 4              | Liste der Wahlpflichtmodule gemäß Artikel 4 § 8 Absatz 4          |
| Anlage 5              | Modulbeschreibungen zu Artikel 2 und 4                            |

Anlage 6 zu Artikel 5 Modulbeschreibungen der Module, die nur zum Export angeboten werden

Anlage 7 Modulbeschreibungen der aus anderen Studiengängen importierten Module

## **Artikel 1**

### **Geltungsbereich**

- (1) Diese Fachprüfungsordnung regelt zusammen mit der Rahmenprüfungsordnung (RPO-M) für das Masterstudium an der Universität Siegen vom 28. Februar 2019 (Amtliche Mitteilung 5/2019) in der jeweils geltenden Fassung das Studium im Fach Informatik (INF).
- (2) Informatik kann als 1-Fach-Studiengang oder als Teilstudiengang im Lehramt studiert werden.
- (3) Artikel 2 enthält Regelungen zum Studium des Faches Informatik als 1-Fach-Studiengang Computer Science. Artikel 4 enthält Regelungen zum Studium des Faches Informatik als Teilstudiengang Informatik im Lehramt.

## **Artikel 2**

### **Regelungen für den 1-Fach-Studiengang Computer Science**

#### **§ 1**

##### **Studienmodell**

- (1) Der Masterstudiengang Computer Science wird als 1-Fach-Studiengang studiert.
- (2) Der Studiengang wird in einer der vier Vertiefungsrichtungen Embedded Systems, Visual Computing, Complex and Intelligent Software Systems und Medizinische Informatik studiert. Die Wahl der Vertiefungsrichtung erfolgt mit der Einschreibung in den Studiengang.

#### **§ 2**

##### **Ziele des Studiums**

- (1) Der konsekutive Masterstudiengang Computer Science ist forschungsorientiert. Er vermittelt vertieft die wissenschaftlichen Grundlagen und Methoden des Fachgebiets Informatik. Das Studium vertieft Kernthemen der Informatik und vermittelt die Fähigkeit, Methoden und Verfahren zur Lösung von Problemen im Fachgebiet Informatik (weiter) zu entwickeln und sachgerecht anzuwenden. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen wie Kommunikations- und Teamfähigkeit, Präsentations- und Moderationskompetenzen.
- (2) Der Masterstudiengang Computer Science ist ein wissenschaftlicher Studiengang. Die Ausrichtung der Fachinhalte und die weiterführenden Lehrangebote zum Erwerb von Schlüsselqualifikationen zielen insbesondere auf die Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit in Forschung und Entwicklung und zur verantwortlichen Übernahme von Leitungspositionen in Software- und Hardware-Entwicklungsprojekten ab. Das Berufsfeld von Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Computer Science umfasst alle Arten von Arbeitsfeldern, die sich mit der Erforschung grundlegender Fragestellungen oder der Entwicklung, dem Betrieb und der Wartung komplexer Systeme der Informationsverarbeitung beschäftigen. Dies umfasst die Bereiche Softwaretechnik, Informationssysteme, Eingebettete Systeme, Visual Computing, Wissensbasierte Systeme, Kommunikation und Sicherheit sowie Algorithmen und Programmierung in den verschiedensten Anwendungsfeldern.

#### **§ 3**

##### **Mastergrad**

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums wird von der Hochschule der Hochschulgrad „Master of Science“ (M.Sc.) verliehen.

#### **§ 4**

##### **Besondere Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Ergänzend zu § 4 RPO-M ist Voraussetzung für den Zugang zum Masterstudiengang Computer Science neben dem Nachweis eines ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschlusses in dem

Bachelorstudiengang Informatik oder Duales Studium Informatik der Universität Siegen oder einem vergleichbaren Bachelorstudiengang der Nachweis folgender Kompetenzen für die jeweilige Vertiefungsrichtung:

1. Embedded Systems: Theorie und Praxis in den Bereichen Elektrotechnische Grundlagen, Digitaltechnik, Rechnerarchitekturen und Echtzeitsysteme im Umfang von mindestens 18 LP.
  2. Visual Computing: Theorie und Praxis in den Bereichen Computergraphik und Bildverarbeitung im Umfang von mindestens 18 LP.
  3. Complex and Intelligent Software Systems: Theorie und Praxis in den Bereichen Softwaretechnik, Programmierung und maschinelles Lernen im Umfang von mindestens 18 LP.
  4. Medizinische Informatik: Medizinische Grundlagen sowie Grundlagen der Medizinischen Informatik und des Gesundheitssystems im Umfang von mindestens 24 LP.
- (2) Der vergleichbare Bachelorstudiengang muss Kompetenzen in den folgenden Bereichen im angegebenen Mindestumfang vermittelt haben:

| <b>Bereich</b>                                   | <b>Mindestumfang</b> |
|--|----------------------|
| Mathematische Grundlagen                         | 20 LP                |
| Grundlagen der Informatik und der Programmierung | 30 LP                |
| Theoretische Informatik                          | 10 LP                |
| Praktische Informatik/Informatik-Systeme         | 20 LP                |
| Technische Informatik                            | 15 LP                |
| Projektarbeit (einschließlich Bachelorarbeit)    | 10 LP                |

- (3) Falls der geforderte Mindestumfang nach Absatz 1 oder Absatz 2 nicht erreicht wird, ist eine Zulassung nur unter entsprechenden Auflagen gemäß § 4 Absatz 4 RPO-M und/oder nur für bestimmte Vertiefungsrichtungen möglich.
- (4) Voraussetzung für den Zugang zum fachwissenschaftlichen Studium Computer Science ist außerdem der Nachweis von Kenntnissen der englischen Sprache auf dem Niveau B2 gemäß des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER) bzw. auf dem Niveau eines TOEFL iBT von mindestens 88 oder eines IELTS 6.5.
- (5) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die ihre Zugangsvoraussetzungen nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben müssen darüber hinaus Deutschkenntnisse auf dem Niveau der DSH-Prüfung nachweisen. Sofern keine Deutschkenntnisse nachgewiesen werden, können nur die Vertiefungsrichtungen „Embedded Systems“ und „Visual Computing“ studiert und nur englischsprachige Lehrveranstaltungen belegt werden.
- (6) Die Einschreibung ist zu versagen, wenn die Studienbewerberin oder der Studienbewerber in einem Studiengang mit einer erheblichen inhaltlichen Nähe zu diesem Studiengang, eine nach dieser Prüfungsordnung erforderliche Prüfung endgültig nicht bestanden hat.

## **§ 5**

### **Auslandsaufenthalte und Praktika**

- (1) Auslandsaufenthalte und Praktika sind nicht verpflichtend vorgesehen.
- (2) Freiwillige Auslandsaufenthalte werden erst ab dem 2. Fachsemester empfohlen. Für die Anrechenbarkeit als „Auslandsmodul“ im Rahmen des Wahlpflichtbereiches „Vertiefungsmodul“ muss vor dem Auslandsaufenthalt ein Learning Agreement abgeschlossen werden, das die Anrechenbarkeit der im Ausland erzielten Leistungen vorab sicherstellt.

## **§ 6**

### **Prüfungsausschuss**

- (1) Für die in § 8 RPO-M und in diesem Artikel festgelegten Aufgaben bildet die Fakultät IV – Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät für den 1- Fach Bachelorstudiengang Informatik, den

1-Fach Bachelorstudiengang Informatik dual und den 1-Fach-Masterstudiengang Computer Science einen Fachlichen Prüfungsausschuss für Informatik. Der Prüfungsausschuss kann Aufgaben an das Prüfungsamt Informatik übertragen.

- (2) Der Fachliche Prüfungsausschuss besteht aus
  1. fünf Mitgliedern aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer,
  2. einem Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und
  3. zwei Mitgliedern aus der Gruppe der Studierenden.
- (3) Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer sowie des Mitglieds aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt drei Jahre. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Studierenden beträgt ein Jahr.
- (4) Aus jeder der Gruppen aus Absatz 2 wird für den Verhinderungsfall eines Mitglieds mindestens je eine Stellvertreterin bzw. ein Stellvertreter gewählt, deren Amtszeit sich nach Absatz 3 richtet.

## § 7

### Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer

- (1) Die Prüfungsbefugnis richtet sich nach § 9 RPO-M.
- (2) Beisitzerin oder Beisitzer in mündlichen Prüfungen kann nur sein, wer einen Diplom- oder Masterabschluss in Informatik oder einen vergleichbaren Abschluss besitzt.

## § 8

### Studienumfang und Aufbau des Studiums

- (1) Für einen erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums sind im konsekutiven Masterstudiengang Computer Science 120 Leistungspunkte zu erwerben.
- (2) Die Regelstudienzeit beträgt 4 Semester. Das Studium ist nur in Vollzeit möglich.
- (3) Das Studium besteht aus einem Pflichtbereich (30 Leistungspunkte, Module 4INFMA001 bis 4INFMA003), dem Wahlpflichtbereich „Kernmodule“ (24 Leistungspunkte, vgl. Absatz 10 i. V. m. Anlage 3), einem Wahlpflichtbereich „Vertiefungsmodule“ (36 Leistungspunkte, vgl. Absätze 6 bis 9 i. V. m. Anlage 3) und der Masterarbeit Computer Science (30 Leistungspunkte, 4INFMA004).
- (4) Mit der Einschreibung wählt die oder der Studierende eine der folgenden fachlichen Vertiefungen:
  1. Embedded Systems
  2. Visual Computing
  3. Complex and Intelligent Software Systems
  4. Medizinische Informatik
- (5) Die Wahl der Vertiefungsrichtung kann einmal durch einen schriftlichen Antrag an den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses geändert werden. Der Antrag kann nur genehmigt werden, wenn für die neue Vertiefungsrichtung die Voraussetzungen nach § 4 Absatz 1 erfüllt sind. Ggf. können neue oder andere Auflagen erteilt werden. Bereits bestandene Studien- oder Prüfungsleistungen der bisherigen Vertiefungsrichtung werden übernommen, sofern die entsprechenden Module in der neuen Vertiefungsrichtung wählbar sind. Der Wechsel der Vertiefungsrichtung wird erst zum Beginn des folgenden Semesters mit der Einschreibung in die neue Vertiefungsrichtung wirksam. Die Einschreibung in die neue Vertiefungsrichtung muss nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss beim Referat Studierendenservice beantragt werden.
- (6) In der Vertiefungsrichtung „**Embedded Systems**“ sind im Wahlpflichtbereich „Vertiefungsmodule“ vier Module im Umfang von insgesamt 24 LP aus dem Modulkatalog „Embedded Systems“ zu wählen sowie zwei weitere Module im Umfang von insgesamt 12 LP aus den Modulkatalogen „Embedded Systems“, „Visual Computing“, „Complex and Intelligent Software Systems“ und „Medizinische Informatik“ zu studieren.
- (7) In der Vertiefungsrichtung „**Visual Computing**“ sind im Wahlpflichtbereich „Vertiefungsmodule“ vier Module im Umfang von insgesamt 24 LP aus dem Modulkatalog „Visual Computing“ zu wählen

sowie zwei weitere Module im Umfang von insgesamt 12 LP aus den Modulkatalogen „Embedded Systems“, „Visual Computing“, „Complex and Intelligent Software Systems“ und „Medizinische Informatik“ zu studieren.

- (8) In der Vertiefungsrichtung „**Complex and Intelligent Software Systems**“ sind im Wahlpflichtbereich „Vertiefungsmodule“ vier Module im Umfang von insgesamt 24 LP aus dem Modulkatalog „Complex and Intelligent Software Systems“ zu wählen sowie zwei weitere Module im Umfang von insgesamt 12 LP aus den Modulkatalogen „Embedded Systems“, „Visual Computing“, „Complex and Intelligent Software Systems“ und „Medizinische Informatik“ zu studieren.
- (9) In der Vertiefungsrichtung „**Medizinische Informatik**“ ist im Wahlpflichtbereich „Vertiefungsmodule“ das Modul 5DBHSBA02 „Funktion Mensch II“ aus dem Modulkatalog „Medizinische Informatik“ mit 9 LP verpflichtend zu studieren. Es sind in Summe weitere 27 LP zu studieren, mindestens 15 LP aus dem Modulkatalog „Medizinische Informatik“ sowie die verbleibenden LP aus den Modulkatalogen „Embedded Systems“, „Visual Computing“, „Complex and Intelligent Software Systems“ und „Medizinische Informatik“.
- (10) Im Wahlpflichtbereich „**Kernmodule**“ sind vier Module im Umfang von 6 LP zu insgesamt 24 Leistungspunkten aus dem entsprechenden Katalog in Anlage 3 zu studieren. In der Vertiefungsrichtung „Visual Computing“ ist das Modul 4INFMA021 „Modeling and Animation“ aus dem Wahlpflichtbereich „Kernmodule“ verpflichtend zu studieren.
- (11) Ein Modul, das bereits im vorhergehenden Bachelorstudiengang absolviert wurde, kann nicht als Wahlpflichtmodul gewählt werden. Handelt es sich bei dem betreffenden Modul um ein Modul, das gemäß Absatz 9 oder Absatz 10 verpflichtend zu wählen ist, muss ersatzweise ein anderes Modul aus demselben Katalog gewählt werden.
- (12) Die Wahl eines Wahlpflichtmoduls erfolgt durch die Anmeldung zur entsprechenden Studien- bzw. Prüfungsleistung. Die Wahl eines Wahlpflichtmoduls kann nicht mehr rückgängig gemacht werden, sobald der erste Prüfungsversuch begonnen hat. Absatz 5 und § 10 Absatz 4 bleiben unberührt.
- (13) Modulübersicht:

| Nr.       | Modul   | SL <sup>1</sup> | PL <sup>2</sup> | LP <sup>3</sup> | P/WP <sup>4</sup> | Modulbeschreibung in |
|-----------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| 4INFMA001 | Wissenschaftliches Arbeiten   | 1               | 1               | 9               | P                 | Anlage 5             |
| 4INFMA002 | Cutting Edge Research   | 2               | 0               | 6               | P                 | Anlage 5             |
| 4INFMA003 | Projektarbeit   | 1               | 1               | 15              | P                 | Anlage 5             |
| 4INFMA004 | Masterarbeit Computer Science   | 0               | 1               | 30              | P                 | Anlage 5             |
|           | Wahlpflichtbereich<br>Kernmodule<br>4 Module à 6 LP   | 0-4             | 4               | 24              | WP                | Anlage 3             |
|           | Wahlpflichtbereich<br>Vertiefungsmodule<br>(Modulkataloge „Embedded Systems“, „Visual Computing“, „Complex and Intelligent Software Systems“ und „Medizinische Informatik“) | 0-6             | 0-6             | 36              | WP                | Anlage 3             |

<sup>1</sup> SL = Studienleistungen | <sup>2</sup> PL = Prüfungsleistung | <sup>3</sup> LP = Leistungspunkte | <sup>4</sup> P/WP = Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul

Das empfohlene Fachsemester ergibt sich aus dem Studienverlaufsplan (Anlage 1).

- (14) Mögliche Lehrformen sind: Vorlesung, Übung, Vorlesung und Übung, Seminar, Praktikum und Projektarbeit. Die konkrete Lehrform ist der Modulbeschreibung zu entnehmen.
- (15) Die Lehrveranstaltungen finden in deutscher oder englischer Sprache statt. Die Angabe der Lehrsprache ist der Modulbeschreibung zu entnehmen. Sofern die Lehrsprache nicht eindeutig festgelegt ist, geben die Lehrenden die Lehrsprache spätestens zwei Wochen nach Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt.
- (16) Der Prüfungsausschuss benennt für jede Vertiefungsrichtung aus § 8 Absatz 4 eine Mentorin oder einen Mentor, die oder der die Studierenden dieser Vertiefungsrichtung in ihrer persönlichen Studienplanung berät. Wenigstens einmal pro Jahr soll jede bzw. jeder Studierende mit der Mentorin bzw. dem Mentor den bisherigen Studienverlauf und gegebenenfalls aufgetretene Probleme besprechen und eine Planung für das kommende Studienjahr anfertigen. Die Mentorin

bzw. der Mentor berät hinsichtlich der Module, die in Wahlpflichtbereichen sinnvoll kombinierbar sind, wobei die individuellen Vorkenntnisse und Interessenschwerpunkte der bzw. des Studierenden berücksichtigt werden.

## § 9

### Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Ergänzend zu § 10 Absatz 1 und § 11 Absatz 6 RPO-M sind nachfolgende Formen für Studien- und Prüfungsleistungen vorgesehen:

#### 1. Studienleistungen

a) Seminarvortrag (15-20 Minuten) mit Ausarbeitung (5 – 15 Seiten).

Dabei sind folgende miteinander zusammenhängenden Leistungen zu erbringen:

- i. Abhalten eines Vortrags über ein vorgegebenes Thema in deutscher oder englischer Sprache.
- ii. Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung über die Inhalte des Vortrags in deutscher oder englischer Sprache. Die Ausarbeitung ist vor dem Vortrag beim Lehrenden abzugeben.
- iii. Teilnahme an den anderen Vorträgen des Seminars und aktive Teilnahme an der Diskussion über die Vortragsthemen.

Die Vortragsthemen und die Vortragstermine, sowie die Frist und die Form der Ausarbeitung werden spätestens zwei Wochen nach Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung durch die Lehrenden bekanntgegeben. Die Dauer des Vortrags und der Umfang der Ausarbeitung ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

b) Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben (1 – 12 Aufgaben, zeitlicher Umfang insgesamt 10 – 135 Stunden).

Dabei müssen vorgegebene Übungs- bzw. Projektaufgaben als Hausaufgaben bearbeitet und die Lösungen beim Lehrenden fristgerecht vorgewiesen werden. Das Vorweisen der Lösung kann durch Einreichung in schriftlicher oder elektronischer Form und/oder durch eine kurze mündliche Präsentation (5 - 15 Minuten) erfolgen. Die genaue Form der Einreichung und/oder Präsentation wird vom Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Anzahl, Art und Umfang der Aufgaben ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

c) Aktive und regelmäßige Teilnahme.

Die Veranstaltung muss an einer bestimmten Anzahl von Pflichtterminen besucht werden. Die Zahl der Pflichttermine ist im Modulhandbuch ausgewiesen. Die aktive Teilnahme wird durch die Anfertigung/Abnahme von Software bzw. Dateien, Versuchsaufbauten, Versuchsprotokollen, Berichten oder Kurzreferaten vorgewiesen.

- i. Software bzw. Dateien: Erstellung von Computerprogrammen oder anderer Dateien, ggf. mit Hilfe entsprechender Software-Werkzeuge.
- ii. Versuchsaufbauten: Aufbau und Durchführung eines Versuchs (in der Regel Hardwareaufbau, ggf. mit Konfiguration).
- iii. Versuchsprotokolle: schriftliche Dokumentation eines Versuches hinsichtlich Vorbereitung, Ablauf und Resultat.
- iv. Bericht: Sachliche Wiedergabe, Darstellung, Mitteilung eines Geschehens oder Sachverhaltes in mündlicher Form.
- v. Kurzreferat: ausgearbeitete Abhandlung über ein bestimmtes Thema.

Art und Umfang der jeweiligen Teilleistungen werden vom Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

d) Projektberichte (Gesamtumfang 60 – 120 Minuten).

Regelmäßige mündliche Kurzberichte über den Fortgang einer Projektarbeit. Häufigkeit und Umfang der Berichte werden vom Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

e) Hausarbeit (20 Seiten)

Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung in deutscher oder englischer Sprache zu einem Thema bzw. einer Fragestellung der jeweiligen Lehrveranstaltung.

f) Praktisches Testat (10-20 Minuten)

Praktische Diagnostik zu einem ausgewählten Krankheitsbild. Art und Umfang der jeweiligen Teilleistungen werden von Dozenten bzw. der Dozentin vor der Veranstaltung bekannt gegeben.

g) Vortrag (20 – 30 Minuten)

h) Gruppenreferat (10 – 20 Minuten)

i) Teilnahme am Praktikum

j) Laborpraktikum (20 - 40 Minuten)

Es müssen alle Versuche des Laborpraktikums absolviert werden. Darüber hinaus sind schriftliche Laborpraktikumsberichte (5 - 15 Seiten pro Versuch) zu erstellen und dem Lehrenden vorzulegen. Die Ergebnisse werden im Rahmen eines Kolloquiums oder Abschlussgesprächs (15 - 30 Min. pro Versuch) vorgestellt.

2. Prüfungsleistungen

a) Projektarbeit (450 Stunden).

Durchführung eines Projekts zu einem vorgegebenen Thema mit schriftlicher Projektpräsentation und –dokumentation sowie mündlicher Projektpräsentation, ggf. auch als Gruppenarbeit. Die zulässige Gruppengröße sowie Dauer und Umfang der Projektpräsentation und –dokumentation ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

b) Seminarvortrag (60-90 Minuten).

Abhalten eines Vortrags über ein vorgegebenes Thema in deutscher oder englischer Sprache. Die Vortragsthemen und die Vortragstermine werden spätestens zwei Wochen nach Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung durch die Lehrenden bekanntgegeben. Die Dauer des Vortrags ergibt sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

c) Seminarvortrag (30 Minuten) mit Ausarbeitung (5.000 Worte).

Abhalten eines Vortrags über ein vorgegebenes Thema, sowie Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung über die Inhalte des Vortrags in deutscher oder englischer Sprache. Die Ausarbeitung ist vor dem Vortrag beim Lehrenden abzugeben.

Die Vortragsthemen und die Vortragstermine, sowie die Frist und die Form der Ausarbeitung werden spätestens zwei Wochen nach Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung durch die Lehrenden bekanntgegeben. Die Dauer des Vortrags und der Umfang der Ausarbeitung ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

d) Hausarbeit (Abschlussbericht) (20 Seiten).

Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung in deutscher oder englischer Sprache zu einem Thema bzw. einer Fragestellung der jeweiligen Lehrveranstaltung.

(2) Studien- und Prüfungsleistungen können nur von Studierenden abgelegt werden, die in einen Masterstudiengang eingeschrieben sind. Studierende die bereits mindestens 150 LP im Bachelorstudiengang erbracht und die Bachelorarbeit bereits angemeldet haben, können auf Antrag Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von maximal 30 LP absolvieren. Der Antrag ist über das Prüfungsamt Informatik an den Prüfungsausschuss zu richten. Satz 1 gilt nicht für Module, die entsprechend den Regelungen in einer FPO-B für den Abschluss eines Bachelorstudiengangs studiert werden können.

(3) Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung in den Modulen

- Modeling and Animation (4INFMA021)
- Rechnerarchitekturen II (4INFMA023)

- Development of Embedded Systems using FPGAs (4INFMA100)
- Speichertechnologien (4INFMA102)
- GPU Programming (4INFMA201)
- Deep Learning (4INFMA204)
- Convex Optimization for Computer Vision (4INFMA206)
- Numerical Methods for Visual Computing (4INFMA207)
- Advanced Programming in C++ (4INFMA307)
- Computational Imaging (4ETMA250)
- Signals and Systems I (4ETMA200)

ist der erfolgreiche Abschluss der Studienleistung in diesen Modulen.

- (4) Abweichend von § 11 Absatz 4 RPO-M kann der Rücktritt bei Prüfungsterminen, die nicht über das Campusmanagement-System oder den Prüfungsausschuss organisiert und bekannt gegeben, sondern individuell mit der Prüferin oder dem Prüfer vereinbart wurden bis spätestens 7 Tage vor Beginn der Prüfung oder dem vereinbarten Abgabetermin über das Prüfungsamt erfolgen.

## **§ 10**

### **Wiederholung von Prüfungsleistungen**

- (1) Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.
- (2) Bei Prüfungsleistungen in Form einer Klausur findet der letztmögliche Prüfungsversuch in der Regel als mündliche Prüfung statt; auf Antrag der oder des Studierenden ist auch die Wiederholung in schriftlicher Form möglich, sofern die Prüfung schriftlich angeboten wird.
- (3) Für Module, die aus anderen Fachprüfungsordnungen importiert werden, können sich Abweichungen von den Absätzen 1- 2 ergeben.
- (4) Ist ein Wahlpflichtmodul endgültig nicht bestanden, kann insgesamt zweimal ersatzweise ein anderes Modul gewählt werden, sofern die Bedingungen aus § 8 Absatz 6 bis 11 eingehalten werden. Ist dies nicht oder nicht mehr möglich muss die Wahl der Vertiefungsrichtung gemäß § 8 Absatz 5 geändert werden.

## **§ 10a**

### **Freiversuch**

Maximal 3 Prüfungsleistungen, die noch nicht gemäß § 12 Absatz 5 RPO-M wiederholt und innerhalb der Regelstudienzeit abgelegt wurden, können auf Antrag als Freiversuch gewertet und wiederholt werden. Satz 1 gilt nicht für importierte Module, deren Fachprüfungsordnung keine Freiversuchsregelung enthält und die Masterarbeit. Wird bei der Wiederholung eine bessere Note als beim vorherigen Versuch erreicht, so gilt der vorherige Versuch als nicht unternommen und wird als Prüfungsversuch durch die Wiederholung ersetzt. Wird bei der Wiederholung die gleiche oder eine schlechtere Note erreicht, bleibt die Note aus dem vorhergehenden Versuch bestehen. Eine mündliche Prüfung ist innerhalb von sechs Monaten zu wiederholen, alle andere Prüfungen zum nächst möglichen Termin, andernfalls verfällt das Recht auf den Freiversuch. Ein zweiter Freiversuch für die gleiche Prüfungsleistung ist ausgeschlossen. Eine Prüfungsleistung, die aufgrund eines ordnungswidrigen Verhaltens, insbesondere eines Täuschungsversuchs, für nicht bestanden erklärt wurde, kann nicht als Freiversuch gewertet werden.

## **§ 11**

### **Masterarbeit**

- (1) Der Anteil der Masterarbeit am Masterstudium beträgt 30 Leistungspunkte.
- (2) Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist schriftlich über das zuständige Prüfungsamt an den

Prüfungsausschuss zu stellen. Die Zulassung zur Masterarbeit richtet sich nach § 13 RPO-M.

- (3) Eine Zulassung zur Masterarbeit kann nur erfolgen, wenn die Kandidatin oder der Kandidat mindestens 60 Leistungspunkte erworben und in keinem noch zu absolvierenden Modul nur noch eine Wiederholungsmöglichkeit besteht.
- (4) Studierende haben die Möglichkeit, die Gutachterinnen und Gutachter sowie das Thema der Masterarbeit vorzuschlagen.
- (5) Die Bearbeitungszeit beträgt 26 Wochen. Der Umfang der Masterarbeit soll 120 Seiten nicht überschreiten. Das Thema der Masterarbeit kann nur einmal innerhalb der ersten 4 Wochen zurückgegeben werden.
- (6) Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit von zwei Studierenden zugelassen werden, wenn der zu bewertende Beitrag der oder des Einzelnen aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und dieser Beitrag die Anforderungen nach § 14 Absatz 1 RPO-M erfüllt. Der Umfang der Arbeit erhöht sich dabei entsprechend.
- (7) Die Masterarbeit ist in zweifacher Ausfertigung in gedruckter, gebundener Form sowie zusätzlich in elektronisch durchsuchbarer Form über das Prüfungsamt Informatik beim Prüfungsausschuss einzureichen. Sofern über die schriftliche Ausarbeitung hinaus weitere im Rahmen der Masterarbeit erstellte Komponenten (z.B. Programmcode, Modelle, technische Zeichnungen) mit bewertet werden sollen, sind diese ebenfalls in geeigneter elektronischer Form einzureichen.
- (8) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er ihre oder seine Arbeit – bei einer Gruppenarbeit ihren bzw. seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit – selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.
- (9) Die Masterarbeit wird in einem Kolloquium (ca. 20-minütiger Vortrag mit anschließender 10 bis 20-minütiger Diskussion) verteidigt. Das Ergebnis des Kolloquiums fließt zu 25% in die Note der Masterarbeit mit ein.

## **§ 12**

### **Bewertung, Bildung der Noten**

Die Bewertung und die Bildung von Noten erfolgt gemäß § 21 RPO-M.

## **§ 13**

### **Anwendung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Fachprüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die sich ab dem Wintersemester 2021/2022 erstmalig in diesen Masterstudiengang an der Universität Siegen eingeschrieben haben.
- (2) Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Informatik der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät der Universität Siegen vom 9. April 2013 (Amtliche Mitteilung 27/2013), zuletzt geändert durch die Sechste Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Informatik der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät der Universität Siegen vom 28. März 2019 (Amtliche Mitteilung 10/2019) tritt am 30. September 2023 außer Kraft. Die Studierenden, die vor dem Wintersemester 2021/2022 in den Masterstudiengang Informatik eingeschrieben waren, können noch bis zu diesem Zeitpunkt ihr Studium nach dieser Prüfungsordnung beenden.
- (3) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2021/2022 in den Masterstudiengang Informatik eingeschrieben waren, haben die Möglichkeit, auf Antrag ihr Studium nach den Bestimmungen der Rahmenprüfungsordnung (RPO-M) für das Masterstudium an der Universität Siegen vom 28. Februar 2019 (Amtliche Mitteilung 5/2019) und dieser Fachprüfungsordnung zu absolvieren. Der Antrag ist an den jeweils zuständigen Prüfungsausschuss zu richten und nicht widerrufbar.

## **Artikel 3**

### **Regelungen für den fachwissenschaftlichen Kombinationsstudiengang**

Nicht besetzt.

## **Artikel 4**

### **Regelungen für den Teilstudiengang Informatik im Lehramt**

#### **§ 1**

##### **Studienmodelle**

Ein Studium von Informatik im Lehramt ist für die folgenden Schulformen möglich:

- Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe),
- Gymnasien und Gesamtschulen (GymGe) und
- Berufskollegs Modell A (BK-A).

#### **§ 2**

##### **Ziele des Studiums**

- (1) Das Masterstudium dient der wissenschaftlichen Vertiefung im fachlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Bereich. Der Masterstudiengang hat das Ziel, aktuelles Wissen zu erwerben und die Fähigkeit zu vermitteln, dieses auf bekannte und neue Probleme, vor allem der Schulpraxis, anzuwenden, sowie sich auch nach dem Studienabschluss selbstständig neues Wissen und Fähigkeiten anzueignen und ist daher eher anwendungsorientiert.
- (2) Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über anschlussfähiges fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen in Informatik, das es ihnen ermöglicht, gezielte Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Informatik zu gestalten und neue fachliche und fächerverbindende Entwicklungen selbstständig in den Unterricht und in die Schulentwicklung einzubringen.
- (3) Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über ausreichende praktische Kompetenz für den Einsatz von schulrelevanter Hard- und Software, sie können insbesondere die Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz von assistiven Technologien im Informatikunterricht eröffnen, einschätzen und bewerten.
- (4) Die Studienabsolventinnen und -absolventen nutzen reflektiert neue Entwicklungen der Digitalisierung in den beruflichen Arbeitsbereichen und in der Berufsbildung in didaktischen Kontexten und entwickeln unterrichtliche sowie curriculare Konzepte angemessen weiter. Sie sind sensibilisiert für die Chancen digitaler Lernmedien hinsichtlich Barrierefreiheit und nutzen digitale Medien auch zur Differenzierung und individuellen Förderung im Unterricht.
- (5) Schulformspezifika:
  - a. Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe): Die Studienabsolventinnen und -absolventen • können Ansätze des Anfangsunterrichts hinsichtlich Ihrer Eignung für die Sekundarstufe I analysieren und Unterrichtsmittel zur Motivation und Begeisterung für das Fach Informatik auswählen und einsetzen.
  - b. Gymnasien und Gesamtschulen (GymGe): Die Studienabsolventinnen und -absolventen • kennen unterschiedliche außerschulische Förderangebote (Informatikwettbewerbe, Kurse etc.) und ermutigen ihre Schülerinnen und Schüler je nach ihren individuellen Fähigkeiten zur Teilnahme. Sie können professionelle/akademische Entwicklungs- und Simulationsumgebungen der Teilgebiete der Informatik auswählen und als Unterrichtsmittel einsetzen.
  - c. Berufskollegs Modell A (BK-A): Die Studienabsolventinnen und -absolventen sind in der Lage, Unterricht, Curricula und Schule in Zusammenarbeit mit den an der Ausbildung beteiligten Institutionen im Sinne des Bildungsziels der Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung weiterzuentwickeln. Sie können Entwicklungs- und Simulationsumgebungen der beruflichen Praxis als Unterrichtsmittel einsetzen.

### **§ 3**

#### **Mastergrad**

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums wird von der Hochschule der Hochschulgrad „Master of Education“ (M.Ed.) verliehen.

### **§ 4**

#### **Besondere Zugangsvoraussetzungen**

Der Zugang zum Masterstudiengang für das Lehramt richtet sich nach § 28 RPO-M.

### **§ 5**

#### **Auslandsaufenthalte und Praktika**

- (1) Für das Praxissemester gilt die „Ordnung für das Praxissemester in den Studiengängen Master of Education für das Lehramt an Grundschulen, Grundschulen mit integrierter Förderpädagogik, Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen, Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit integrierter Förderpädagogik, Gymnasien und Gesamtschulen sowie an Berufskollegs“ an der Universität Siegen vom 12. April 2022 (Amtliche Mitteilung 19/2022) in der jeweils geltenden Fassung. Das Praxissemester findet nur im Wintersemester statt.
- (2) Im Teilstudiengang für das Lehramt an Berufskollegs gelten ergänzend die „Richtlinien für die fachpraktische Tätigkeit in den Studiengängen Lehramt an Berufskollegs an der Universität Siegen“ in der jeweils geltenden Fassung.

### **§ 6**

#### **Prüfungsausschuss**

- (1) Für die in § 8 und § 30 RPO-M und in diesem Artikel festgelegten Aufgaben bildet die Fakultät IV – Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät für die lehrerbildenden Teilstudiengänge aus den Departments „Elektrotechnik und Informatik“ sowie „Maschinenbau“ ergänzend zum Zentralen Prüfungsausschuss für Lehramt nach § 30 RPO einen Fachlichen Prüfungsausschuss „Technische Fächer im Lehramt“.
- (2) Der Fachliche Prüfungsausschuss „Technische Fächer im Lehramt“ für den Teilstudiengang Informatik für das Lehramt besteht aus
  1. drei Mitgliedern aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer,
  2. einem Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und
  3. einem Mitglied aus der Gruppe der Studierenden.Jeweils ein Mitglied aus den beteiligten Fachgebieten Informatik, Elektrotechnik und Maschinenbautechnik soll in der Gruppe der Mitglieder nach Nr. 1 oder Nr. 2 vertreten sein.

Die Leiterin oder der Leiter des Zentralen Prüfungsamtes für Lehramt ist beratendes Mitglied des Fachlichen Prüfungsausschusses.
- (3) Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer sowie des Mitglieds aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt 2 Jahre. Die Amtszeit des Mitglieds aus der Gruppe der Studierenden beträgt 2 Jahre.
- (4) Für die Mitglieder nach Absatz 2 werden für den Verhinderungsfall Stellvertreterinnen und Stellvertreter gewählt, deren Amtszeit sich nach Absatz 3 richtet.

### **§ 7**

#### **Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer**

Die Prüfungsbefugnis richtet sich nach § 9 RPO-M.

## § 8

### Studienumfang und Aufbau des Studiums

- (1) Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe)
1. Für einen erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums sind im Teilstudiengang Informatik für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen 27 Leistungspunkte zu erwerben.
  2. Es sind die zwei Pflichtmodule 4INFMA800LA und 4INFMA801LA im Umfang von insgesamt 21 LP zu studieren. Zusätzlich ist ein beliebiges Wahlmodul im Umfang von 6 LP aus dem Katalog in Anlage 4 zu studieren. Es können nur Module gewählt werden, die nicht bereits im Bachelorteilstudiengang absolviert wurden.
- (2) Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (GymGe)
1. Für einen erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums sind im Teilstudiengang Informatik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen 27 Leistungspunkte zu erwerben.
  2. Es sind die zwei Pflichtmodule 4INFMA800LA und 4INFMA801LA im Umfang von insgesamt 21 LP zu studieren. Zusätzlich ist ein beliebiges Wahlmodul im Umfang von 6 LP aus dem Katalog in Anlage 4 zu studieren. Es können nur Module gewählt werden, die nicht bereits im Bachelorteilstudiengang absolviert wurden.
- (3) Lehramt an Berufskollegs im Modell A (BK-A)
1. Für einen erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums sind im Teilstudiengang Informatik für das Lehramt an Berufskollegs im Modell A 27 Leistungspunkte zu erwerben.
  2. Es sind die zwei Pflichtmodule 4INFMA800LA und 4INFMA801LA im Umfang von insgesamt 21 LP zu studieren. Zusätzlich ist ein beliebiges Wahlmodul im Umfang von 6 LP aus dem Katalog in Anlage 4 zu studieren. Es können nur Module gewählt werden, die nicht bereits im Bachelorteilstudiengang absolviert wurden.
- (4) Modulübersicht:

| Nr.         | Modul   | SL <sup>1</sup> | PL <sup>2</sup> | LP <sup>3</sup> | HRS<br>Ge | Gym<br>Ge | BK | Verweis auf<br>Modulbeschreibung |
|-------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|----|----------------------------------|
|             |   |                 |                 |                 |           |           | A  |                                  |
| 4INFMA800LA | Informatische Bildung –<br>Projekt<br>(2 LP inklusionsorientiert) | 1               | 1               | 12              | P         | P         | P  | Anlage 5                         |
| 4INFMA801LA | Didaktik der Informatik II<br>(2 LP inklusionsorientiert)         | 2               | 1               | 9               | P         | P         | P  | Anlage 5                         |
|             | Wahlmodul<br>1 Modul à 6 LP                                       | 0-1             | 1               | 6               | WP        | WP        | WP | Anlage 4                         |
| 4INFMA802LA | Masterarbeit Informatik im<br>Lehramt                             | 0               | 1               | 20              | P*        | P*        | P* | Anlage 5                         |

<sup>1</sup> SL = Studienleistungen | <sup>2</sup> PL = Prüfungsleistung | <sup>3</sup> LP = Leistungspunkte | <sup>4</sup> P/WP = Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul im Lehramtsstudiengang für GS (Grundschule) / HRS Ge (Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule), Gym Ge (Gymnasium und Gesamtschule), BK (Berufskolleg, Modell A, Modell B große berufliche Fachrichtung, Modell B kleine berufliche Fachrichtung, Modell C große berufliche Fachrichtung, Modell C kleine berufliche Fachrichtung)

\* Die Masterarbeit kann alternativ in den Bildungswissenschaften (HRSGe/GymGe/BK-A) oder im 1. oder 2. Fach (HRSGe/GymGe/BK-A) abgelegt werden.

Das empfohlene Fachsemester ergibt sich aus den Studienverlaufsplänen (Anlage 2).

- (5) Im Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen; an Gymnasien und Gesamtschulen sowie an Berufskollegs im Modell A sind in den Modulen 4INFMA800LA „Informatische Bildung - Projekt“ und 4INFMA801LA „Didaktik der Informatik II“ insgesamt 4 Leistungspunkte zu inklusionsorientierten Fragestellungen vorgesehen.
- (6) Mögliche Lehrformen sind: Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum und Projektarbeit. Die konkrete Lehrform ist der Modulbeschreibung zu entnehmen.
- (7) Die Lehrveranstaltungen finden in deutscher oder englischer Sprache statt. Die Angabe der Lehrsprache ist der Modulbeschreibung zu entnehmen. Sofern die Lehrsprache nicht eindeutig

festgelegt ist, geben die Lehrenden die Lehrsprache zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt.

## § 9

### Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Ergänzend zu § 10 Absatz 1 und § 11 Absatz 6 RPO-M sind nachfolgende Formen für Studien- und Prüfungsleistungen vorgesehen:

#### 1. Studienleistungen

a) Seminarvortrag (15 Minuten) mit Ausarbeitung (2500 Worte).

Dabei sind folgende miteinander zusammenhängenden Leistungen zu erbringen:

- i. Abhalten eines Vortrags über ein vorgegebenes Thema in deutscher oder englischer Sprache.
- ii. Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung über die Inhalte des Vortrags in deutscher oder englischer Sprache. Die Ausarbeitung ist vor dem Vortrag beim Lehrenden abzugeben.
- iii. Teilnahme an den anderen Vorträgen des Seminars und aktive Teilnahme an der Diskussion über die Vortragsthemen.

Die Vortragsthemen und die Vortragstermine, sowie die Frist und die Form der Ausarbeitung werden spätestens zwei Wochen nach Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung durch die Lehrenden bekanntgegeben. Die Dauer des Vortrags und der Umfang der Ausarbeitung ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

b) Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (1 – 12 Übungsaufgaben im zeitlichen Umfang von ca. 10 – 45 Stunden).

Dabei müssen vorgegebene Übungsaufgaben als Hausaufgaben gelöst und die Lösungen beim Lehrenden fristgerecht vorgewiesen werden. Das Vorweisen der Lösung kann durch Einreichung in schriftlicher oder elektronischer Form und/oder durch eine kurze mündliche Präsentation erfolgen. Die genaue Form der Einreichung und/oder Präsentation wird vom Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Art und Umfang der Übungsaufgaben ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

c) Projektberichte (15 Minuten).

Regelmäßige mündliche Kurzberichte über den Fortgang einer Projektarbeit. Häufigkeit und Umfang der Berichte werden vom Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

#### 2. Prüfungsleistungen

a) Projektarbeit (15 Min., 6000 Worte).

Durchführung eines Projekts zu einem vorgegebenen Thema mit schriftlicher Projektpräsentation und –dokumentation sowie mündlicher Projektpräsentation, ggf. auch als Gruppenarbeit. Die zulässige Gruppengröße sowie Dauer und Umfang der Projektpräsentation und –dokumentation ergeben sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung.

b) Hausarbeit (Abschlussbericht) (10000 Worte)

(2) Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung in den Modulen

- Modeling and Animation (4INFMA021)
- Rechnerarchitekturen II (4INFMA023)

ist der erfolgreiche Abschluss der Studienleistung in diesen Modulen.

(3) Abweichend von § 11 Absatz 4 RPO-M kann der Rücktritt bei Prüfungsterminen, die nicht über das Campusmanagement-System oder den Prüfungsausschuss organisiert und bekannt gegeben,

sondern individuell mit der Prüferin oder dem Prüfer vereinbart wurden bis spätestens 7 Tage vor Beginn der Prüfung oder dem vereinbarten Abgabetermin über das Prüfungsamt erfolgen.

## **§ 10**

### **Wiederholung von Prüfungsleistungen**

- (1) Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.
- (2) Bei Prüfungsleistungen in Form einer Klausur findet der letztmögliche Prüfungsversuch in der Regel als mündliche Prüfung statt; auf Antrag der oder des Studierenden ist auch die Wiederholung in schriftlicher Form möglich, sofern die Prüfung schriftlich angeboten wird.
- (3) Handelt es sich bei einem endgültig nicht bestandenen Modul um ein Wahlpflichtmodul, so können Studierende ersatzweise einmal ein anderes Modul des Wahlpflichtkataloges absolvieren.

## **§ 11**

### **Masterarbeit**

Für die Masterarbeit gelten die Regelungen der RPO-M, insbesondere die §§ 13 bis 16, 32 und 33 RPO-M.

## **§ 12**

### **Bewertung, Bildung der Noten**

Die Bewertung und die Bildung von Noten richtet sich nach §§ 21 und § 34 RPO-M.

## **§ 13**

### **Anwendung und Übergangsbestimmungen**

Diese Fachprüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die ihr Masterstudium im Lehramt gem. § 37 RPO-M nach der RPO-M in Verbindung mit dieser Fachprüfungsordnung absolvieren.

## **Artikel 5**

### **Fachübergreifend angebotene Exportmodule**

Das Fach Informatik bietet fachübergreifend die folgenden Module nur zum Export an (Anlage 6):

| Nr.         | Modultitel        |
|-------------|-------------------|
| 4INFMAEX900 | Informatik (9 LP) |

## **Artikel 6**

### **Inkrafttreten und Veröffentlichung**

Diese Fachprüfungsordnung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2021 in Kraft. Sie wird im Verkündungsblatt „Amtliche Mitteilungen der Universität Siegen“ veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät IV – Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät vom 2. September 2020, 1. Dezember 2021 und 6. April 2022 und des ZLB-Rates vom 26. Oktober 2020 und 20. Dezember 2021.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Absatz 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts

der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

- 1) die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
- 2) das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
- 3) der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
- 4) bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Siegen, den 15. April 2022

Der Rektor

gez.

(Universitätsprofessor Dr. Holger Burckhart)

## Anlagen

### Studienverlaufspläne

#### Anlage 1 zu Artikel 2: Studienverlaufsplan nach Studienmodell im 1-Fach-Studiengang

##### Studienbeginn im Wintersemester

| <b>Semester</b> | <b>LP</b> | <b>Modul</b>                              | <b>SL</b> | <b>PL</b> | <b>LP</b> | <b>SWS</b> |
|-----------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>1.</b>       | <b>30</b> | 4INFMA002 „Cutting Edge Research“         | 2         | 0         | 6         | 2          |
|                 |           | Nach Wahl „Kernmodule I - III“            | 0-3       | 3         | 18        |            |
|                 |           | Nach Wahl „Vertiefungsmodul“              | 0-1       | 0-1       | 6         |            |
| <b>2.</b>       | <b>30</b> | 4INFMA001 „Wissenschaftliches Arbeiten“   | 1         | 1         | 9         | 3          |
|                 |           | 4INFMA003 „Projektarbeit“ (Teil 1)        | 1         | 0         | 9         | 0          |
|                 |           | Nach Wahl „Kernmodul IV“                  | 0-1       | 1         | 6         |            |
|                 |           | Nach Wahl „Vertiefungsmodul“              | 0-1       | 0-1       | 6         |            |
| <b>3.</b>       | <b>30</b> | 4INFMA003 „Projektarbeit“ (Teil 2)        | 0         | 1         | 6         | 0          |
|                 |           | Nach Wahl „Vertiefungsmodul“              | 0-4       | 0-4       | 24        |            |
| <b>4.</b>       | <b>30</b> | 4INFMA004 „Masterarbeit Computer Science“ | 0         | 1         | 30        | 0          |

### Studienbeginn im Sommersemester

| <b>Semester</b> | <b>LP</b> | <b>Modul</b>                              | <b>SL</b> | <b>PL</b> | <b>LP</b> | <b>SWS</b> |
|-----------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>1.</b>       | <b>30</b> | Nach Wahl „Kernmodule I - III“            | 0-3       | 3         | 18        |            |
|                 |           | Nach Wahl „Vertiefungsmodule“             | 0-2       | 0-2       | 12        |            |
| <b>2.</b>       | <b>30</b> | 4INFMA002 „Cutting Edge Research“         | 2         | 0         | 6         | 2          |
|                 |           | Nach Wahl „Kernmodul IV“                  | 0-1       | 1         | 6         |            |
|                 |           | 4INFMA003 „Projektarbeit“ (Teil 1)        | 1         | 0         | 6         | 0          |
|                 |           | Nach Wahl „Vertiefungsmodule“             | 0-2       | 0-2       | 12        |            |
| <b>3.</b>       | <b>30</b> | 4INFMA001 „Wissenschaftliches Arbeiten“   | 1         | 1         | 9         | 3          |
|                 |           | 4INFMA003 „Projektarbeit“ (Teil 2)        | 0         | 1         | 9         | 0          |
|                 |           | Nach Wahl „Vertiefungsmodule“             | 0-2       | 0-2       | 12        |            |
| <b>4.</b>       | <b>30</b> | 4INFMA004 „Masterarbeit Computer Science“ | 0         | 1         | 30        | 0          |

## Anlage 2 zu Artikel 4: Studienverlaufspläne nach Studienmodell im Lehramtsstudiengang

a) Teilstudiengang Lehramt für Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule

| <b>Semester</b> | <b>LP</b> | <b>Modul</b>                                  | <b>SL</b> | <b>PL</b> | <b>LP</b> | <b>SWS</b> |
|-----------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1.              | 12        | 4INFMA800LA „Informatische Bildung – Projekt“ | 1         | 1         | 12        | 4          |
| 2.              | 9         | 4INFMA801LA „Didaktik der Informatik II“      | 2         | 1         | 9         | 4          |
| 3.              |           | Begleitseminar zum Praxissemester             |           |           |           |            |
| 4.              | 6         | Wahlmodul                                     | 0-1       | 1         | 6         | 4          |

b) Teilstudiengang Lehramt für Gymnasium / Gesamtschule

| <b>Semester</b> | <b>LP</b> | <b>Modul</b>                                  | <b>SL</b> | <b>PL</b> | <b>LP</b> | <b>SWS</b> |
|-----------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1.              | 12        | 4INFMA800LA „Informatische Bildung – Projekt“ | 1         | 1         | 12        | 4          |
| 2.              | 9         | 4INFMA801LA „Didaktik der Informatik II“      | 2         | 1         | 9         | 4          |
| 3.              |           | Begleitseminar zum Praxissemester             |           |           |           |            |
| 4.              | 6         | Wahlmodul                                     | 0-1       | 1         | 6         | 4          |

c) Teilstudiengang Lehramt für Berufskollegs Modell A

| <b>Semester</b> | <b>LP</b> | <b>Modul</b>                                  | <b>SL</b> | <b>PL</b> | <b>LP</b> | <b>SWS</b> |
|-----------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1.              | 12        | 4INFMA800LA „Informatische Bildung – Projekt“ | 1         | 1         | 12        | 4          |
| 2.              | 9         | 4INFMA801LA „Didaktik der Informatik II“      | 2         | 1         | 9         | 4          |
| 3.              |           | Begleitseminar zum Praxissemester             |           |           |           |            |
| 4.              | 6         | Wahlmodul                                     | 0-1       | 1         | 6         | 4          |

## Wahlpflichtmodule

### Anlage 3: Liste der Wahlpflichtmodule gemäß Artikel 2 § 8 Absätze 6 bis 10

| Nr.   | Modul                                      | SL | PL | LP | Verweis auf Modulbeschreibung |
|---|--|----|----|----|-------------------------------|
| <b>Wahlpflichtbereich „Kernmodule“</b>        |  |    |    |    |                               |
| 4INFMA020                                     | Softwaretechnik II                         | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA021                                     | Modeling and Animation                     | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFBA022                                     | Embedded Systems                           | 1  | 1  | 6  | FPO-B Informatik              |
| 4INFMA023                                     | Rechnerarchitekturen II                    | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA024                                     | Parallelverarbeitung                       | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA025                                     | Rechnernetze II                            | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA026                                     | Advanced Logic                             | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA028                                     | Algorithmik I                              | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA029                                     | Datenbanksysteme II                        | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| <b>Wahlpflichtbereich „Vertiefungsmodule“</b> |  |    |    |    |                               |
| <b>Modulkatalog „Embedded Systems“</b>        |  |    |    |    |                               |
| 4INFMA100                                     | Development of Embedded System using FPGAs | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA101                                     | Praktikum Ubiquitous Systems               | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA102                                     | Speichertechnologien                       | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA103                                     | StartUp Entrepreneurship                   | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 5DMTBA19                                      | Telematik - Multimedia                     | 0  | 1  | 6  | FPO-B DBHS                    |
| 5DBHSBA10                                     | Telematik – Technologien und Anwendungen   | 0  | 1  | 6  | FPO-B DBHS                    |
| 4ETMA256                                      | Communications and Information Security II | 1  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4ETMA200                                      | Signals and Systems I                      | 1  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4ETMA160                                      | Zuverlässigkeit technischer Systeme        | 0  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4ETMA159                                      | Aufbau- und Verbindungstechnik             | 0  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4ETMA303                                      | Digital IC Design                          | 1  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4ETMA355                                      | Microsystem Fabrication & Test             | 0  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4MBMAEX006                                    | Operations Research                        | 0  | 1  | 6  | Anlage 8 der FPO-B Informatik |
| 4ETMA105                                      | Prozessautomation                          | 1  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4ETMA151                                      | Industrielle Kommunikation                 | 1  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4INFMA197                                     | Auslandsmodul Embedded Systems I           |    |    | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA198                                     | Auslandsmodul Embedded Systems II          |    |    | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA199                                     | Auslandsmodul Embedded Systems III         |    |    | 6  | Anlage 5                      |
| <b>Modulkatalog „Visual Computing“</b>        |  |    |    |    |                               |
| 4INFMA200                                     | Rendering                                  | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA201                                     | GPU Programming                            | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA202                                     | Scientific Visualization                   | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA203                                     | Statistical Learning Theory                | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA204                                     | Deep Learning                              | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA205                                     | Recent Advances in Machine Learning        | 1  | 0  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA206                                     | Convex Optimization for Computer Vision    | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA207                                     | Numerical Methods for Visual Computing     | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA208                                     | Machine Vision                             | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFBA033                                     | Praktikum Computergraphik                  | 1  | 0  | 6  | FPO-B Informatik              |
| 4INFMA210                                     | Virtual Reality                            | 1  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA211                                     | Higher Level Computer Vision               | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA212                                     | Unsupervised Learning                      | 0  | 1  | 6  | Anlage 5                      |
| 4ETMA250                                      | Computational Imaging                      | 1  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4ETMA257                                      | Introduction to Compressive Sensing        | 0  | 1  | 6  | Anlage 7*                     |
| 4INFMA297                                     | Auslandsmodul Visual Computing I           |    |    | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA298                                     | Auslandsmodul Visual Computing II          |    |    | 6  | Anlage 5                      |
| 4INFMA299                                     | Auslandsmodul Visual Computing III         |    |    | 6  | Anlage 5                      |

| <b>Modulkatalog „Complex and Intelligent Software Systems“</b> |  |   |   |   |                   |
|--|--|---|---|---|-------------------|
| 4INFMA300  | Algorithmik II   | 1 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA301  | Model Checking   | 0 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFBA302  | Komplexitätstheorie I  | 1 | 1 | 6 | FPO-B Informatik  |
| 4INFMA304  | Komplexitätstheorie II                                       | 1 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA305  | Ubiquitous Computing   | 0 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA307  | Advanced Programming in C++                                  | 1 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA308  | Theoretische Informatik                                      | 0 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA310  | Recent Advances in Operating Systems and Distributed Systems | 1 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA312  | Recommender Systems  | 1 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA313  | Quantum Complexity Theory                                    | 1 | 1 | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA397  | Auslandsmodul Complex and Intelligent Software Systems I     |   |   | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA398  | Auslandsmodul Complex and Intelligent Software Systems II    |   |   | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA399  | Auslandsmodul Complex and Intelligent Software Systems III   |   |   | 6 | Anlage 5          |
| <b>Modulkatalog „Medizinische Informatik“</b>                  |  |   |   |   |                   |
| 5DBHSBA02  | Funktion Mensch II   | 1 | 1 | 9 | FPO-B DBHS        |
| 5DBHSBAEX02  | Praktikum Klinik   | 1 | 0 | 3 | Anlage 7*         |
| 5BMTBA18   | Immunologie  | 1 | 1 | 6 | FPO-B DBHS        |
| 2PSYBA08   | Allgemeine Psychologie II                                    | 2 | 1 | 9 | FPO-B Psychologie |
| 5DMTBA04   | Medizintechnik   | 1 | 1 | 6 | FPO-B DBHS        |
| 5MDSMA02   | Medizintechnik Vertiefung                                    | 1 | 1 | 9 | Anlage 7*         |
| 5DMTBA09   | Sicherheit in medizinischen Anwendungen                      | 1 | 1 | 9 | FPO-B DBHS        |
| 5DBHSBA15  | Data Science in der Medizin                                  | 1 | 1 | 6 | FPO-B DBHS        |
| 3HCIMA001  | Humans & Technology  | 0 | 1 | 9 | FPO-M HCI         |
| 4INFMA497  | Auslandsmodul Medizinische Informatik I                      |   |   | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA498  | Auslandsmodul Medizinische Informatik II                     |   |   | 6 | Anlage 5          |
| 4INFMA499  | Auslandsmodul Medizinische Informatik III                    |   |   | 6 | Anlage 5          |

\* Die Modulbeschreibungen sind vorläufig in der Anlage 7 enthalten. Sie entfällt mit Inkrafttreten der Fachprüfungsordnung, der das jeweilige Modul fachlich zugeordnet ist.

#### **Anlage 4: Liste der Wahlpflichtmodule gemäß Artikel 4 § 8 Absatz 4**

| <b>Nr.</b> | <b>Modul</b>   | <b>SL</b> | <b>PL</b> | <b>LP</b> | <b>Verweis auf Modulbeschreibung</b> |
|------------|--|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 4INFMA020  | Softwaretechnik II                                     | 0         | 1         | 6         | Anlage 5                             |
| 4INFMA025  | Rechnernetze II  | 0         | 1         | 6         | Anlage 5                             |
| 4INFMA028  | Algorithmik I  | 1         | 1         | 6         | Anlage 5                             |
| 4INFMA029  | Datenbanksysteme II                                    | 0         | 1         | 6         | Anlage 5                             |
| 4INFBA006  | Berechenbarkeit und Logik                              | 0         | 1         | 6         | FPO-B Informatik                     |
| 4INFBA010  | Rechnerarchitekturen I                                 | 1         | 1         | 6         | FPO-B Informatik                     |
| 4INFBA013  | Introduction to Machine Learning                       | 0         | 1         | 6         | FPO-B Informatik                     |
| 4INFBA014  | Hardware-Praktikum                                     | 1         | 0         | 6         | FPO-B Informatik                     |
| 4INFBA020  | Einführung in Visual Computing                         | 1         | 1         | 6         | FPO-B Informatik                     |
| 4INFBA021  | Einführung in Complex and Intelligent Software Systems | 1         | 1         | 6         | FPO-B Informatik                     |
| 4INFBA303  | Verteilte Systeme                                      | 1         | 1         | 6         | FPO-B Informatik                     |
| 4ETMA255   | Communications and Information Security I              | 0         | 1         | 6         | FPO-M Elektrotechnik                 |
| 4INFMA101  | Praktikum Ubiquitous Systems                           | 0         | 1         | 6         | Anlage 5                             |

Die Modulbeschreibungen sind vorläufig in der Anlage 7 enthalten. Sie entfällt mit Inkrafttreten der Fachprüfungsordnung, der das jeweilige Modul fachlich zugeordnet ist. Es können nur Module gewählt werden, die nicht bereits im Bachelorteilstudiengang absolviert wurden.

## Anlage 5: Modulbeschreibungen zu Artikel 2 und 4

Bei Verwendung des Moduls in verschiedenen (Teil-) Studiengängen kann der Status „Pflicht“ bzw. „Wahlpflicht“ des Moduls je nach (Teil-) Studiengang variieren. Verbindlich ist die Angabe in der Modulübersicht in § 8 bzw. in der Anlage „Wahlpflichtmodule“ der jeweiligen FPO.

|                            |   |                                     |            |
|----------------------------|---|-------------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4INFMA001   |                                     |            |
| <b>Modultitel</b>          | Wissenschaftliches Arbeiten   |                                     |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | P   |                                     |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 1-2 Semester  |                                     |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | Vorlesung: jedes SoSe; Seminar: jedes Semester  |                                     |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Deutsch/Englisch  |                                     |            |
| <b>LP</b>                  | 9   |                                     |            |
| <b>SWS</b>                 | 3   |                                     |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 45 h  |                                     |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 225 h   |                                     |            |
| <b>Workload</b>            | 270 h   |                                     |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>           | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                  | Wissenschaftliches Arbeiten   | 60                                  | 1          |
| Seminar                    | Master-Seminar  | 30                                  | 2          |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>                 |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Gesamtprüfungsleistung bestehend aus den Prüfungselementen:<br>Seminarvortrag (50 %) mit Ausarbeitung (50 %)  | 30 Min.<br>5000 Worte               |            |
| <b>Studienleistungen</b>   | Aktive und regelmäßige Teilnahme  | Mind. 80% der Veranstaltungstermine |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema erschließen,</li> <li>• englischsprachige Originalliteratur lesen, verstehen, analysieren und aufbereiten,</li> <li>• einen Vortrag zu einem komplexen wissenschaftlichen Thema entwerfen (also auch didaktisch richtig gestalten) und ihn vor einem Fachpublikum unter Einsatz üblicher Medien abhalten,</li> <li>• in einer sachlichen Diskussion Sachverhalte kritisch hinterfragen bzw. verteidigen,</li> <li>• Texte zur Erklärung technischer / wissenschaftlicher Sachverhalte im Umfang von 10-20 Seiten anfertigen,</li> <li>• die Grundsätze der guten wissenschaftlichen Praxis befolgen,</li> <li>• die Sichtbarkeit einer wissenschaftlichen Arbeit und von wissenschaftlichen Organen (Journalen, Proceedings etc.) einschätzen,</li> <li>• die Grundzüge des Prozesses der Erstellung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung inkl. des Reviewing- und Veröffentlichungsprozesses wiedergeben.</li> </ul> <p>Da neben der fachlichen Kompetenz vor allem auch die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Präsentation und Diskussion erlernt und geübt werden soll, ist eine regelmäßige Teilnahme vor Ort zwingend erforderlich.</p> |                                     |            |
| <b>Inhalte</b>             | In dem Modulelement „Wissenschaftliches Arbeiten“ werden die Grundzüge der (Selbst-)Organisation beim wissenschaftlichen Arbeiten selbst, sowie im Zusammenhang mit der Recherche des Stands der Forschung, der Vorbereitung einer Veröffentlichung, sowie deren Einreichung und Begutachtung besprochen. Zudem werden die Grundsätze der guten wissenschaftlichen Praxis behandelt.  |                                     |            |

|  |   |
|--|---|
|  | Im Modulelement „Master-Seminar“ werden wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der vorherigen Fachsemester aufbauen, durch die Studierenden erarbeitet, schriftlich aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Die fachlichen Inhalte sind gegenüber den angestrebten Methodenkompetenzen und Schlüsselqualifikationen sekundär und können ggf. einen Schwerpunkt, der im Wahlbereich gewählt wird, ergänzen. |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |
|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/> <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/><br><b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/><br>Nein: <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/> *<br>Nein: <input type="checkbox"/>  |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b>  |

|  |   |   |            |
|--|---|---|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA002   |   |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Cutting Edge Research   |   |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | P   |   |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |   |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe  |   |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |   |            |
| <b>LP</b>  | 6   |   |            |
| <b>SWS</b>   | 2   |   |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 30 h  |   |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 150 h   |   |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |   |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>                     | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Cutting Edge Research   | 60  | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>                           |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | ---   |   |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Zwei Studienleistungen:<br>Hausarbeit und<br>Aktive und regelmäßige Teilnahme   | 20 Seiten<br>Mindestens<br>75% der<br>Termine |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und Grundkonzepte der vorgestellten Forschungsarbeiten so weit zu verstehen, dass sie im Rahmen eines Seminars, einer Projektarbeit oder einer Masterarbeit aktiv und erfolgreich an deren Evaluation oder Weiterentwicklung mitarbeiten können. Daneben soll auch die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Diskussion erlernt und geübt werden, was eine regelmäßige Teilnahme vor Ort zwingend erforderlich macht.   |   |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Das Modul Cutting Edge Research wird in Form einer Ringvorlesung angeboten. Im Rahmen wöchentlicher Vorträge werden von Professoren und Mitarbeitern der Informatik die grundlegenden Konzepte, Ideen und Ergebnisse aktueller Forschungsprojekte an der Universität Siegen vorgestellt, wobei, soweit erforderlich, auch deren theoretische, konzeptuelle und praktische Grundlagen mit vermittelt werden. Im Rahmen einer jeweils anschließenden Diskussionsrunde eruieren die Studierenden offene Fragen und Probleme des jeweiligen Vortragsthemas und diskutieren Einsatzpotenziale, Weiterentwicklungsmöglichkeiten und Grenzen der vorgestellten Techniken und Lösungen. Zu einem ausgewählten Teilbereich der Vortragsthemen erarbeiten die Studierenden eine zusammenfassende und wertende schriftliche Ausarbeitung, die nach dem Ende der Ringvorlesung in der vorlesungsfreien Zeit einzureichen ist. |   |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |   |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |   |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Studienleistungen  |   |            |

|                            |   |                           |            |
|----------------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4INFMA003   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>          | Projektarbeit   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | P   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 2 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | Jedes Semester  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Deutsch/Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>                  | 15  |                           |            |
| <b>SWS</b>                 | 0   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 0 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 450 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>            | 450 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Projektarbeit              | Projektarbeit   | 1-8                       |            |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Projektarbeit   | 450 h                     |            |
| <b>Studienleistungen</b>   | Projektberichte   | 60-120 Min                |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Fachliche Qualifikation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können vertiefte und spezielle fachliche Themen der Aufgabenstellung analysieren und bewerten und auf Basis ihres erworbenen Wissens eigene Lösungen gestalten und evaluieren.</li> </ul> <p>Schlüsselqualifikationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teamfähigkeit; Die Aufgabenstellung einer Projektarbeit kann i.d.R. nur arbeitsteilig erfüllt werden. Die Projektbeteiligten müssen die Arbeiten selbstverantwortlich aufteilen, den Arbeitsfortschritt regelmäßig überwachen und diskutieren, das weitere Vorgehen planen, entsprechende Protokolle anfertigen und Organisations-techniken einsetzen, ggf. auftretende Störungen und Probleme erkennen und beheben.</li> <li>Kommunikation mit Anwendern: in vielen Fällen besteht die Aufgabenstellung darin, ein System für reale Anwender zu realisieren, die keine Ingenieure sind, die die einschlägigen technischen Fachbegriffe nicht kennen und die Technologien nicht einschätzen können.</li> <li>Die Fähigkeit, anhand von Literaturlisten und anderer Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen.</li> <li>Ggf. die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen</li> <li>Die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten</li> <li>Die Fähigkeit, in einer Gruppe einen Bericht von ca. 30 – 200 Seiten (abhängig von der Teilnehmerzahl) zu verfassen, in dem die Ergebnisse der Projektarbeit dargestellt werden</li> </ul> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>             | Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektarbeit bearbeiten eine komplexe Aufgabenstellung, die einschlägig für ihren Studiengang ist und in der Regel einem Forschungsprojekt des Veranstalters entstammt. Die Arbeit erfolgt in einem Team, das aus Studierenden und ggf. auch Forscherinnen und Forschern des veranstaltenden Lehrstuhls besteht.  |                           |            |

|  |  |
|--|--|
|  | Die Problemstellung wird in einer Projektbeschreibung, die den Teilnehmerinnen und Teilnehmern vor Beginn der Projektarbeit ausgehändigt wird, von der oder dem Veranstaltenden konkret beschrieben. In der Projektbeschreibung ist vor allem das für einen erfolgreichen Abschluss der Projektgruppe zu erreichende Minimalziel spezifiziert. Im Hinblick auf die Motivation der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollte die Problemstellung möglichst realitätsrelevant sein; interdisziplinäre Themen sind zugelassen; ein externer Produkt- oder Terminzwang ist auszuschließen. |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
|--|---|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|--|---------------------------|--------------------------|-------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | <table border="1"> <tr> <td>Ja:</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Nach jedem Versuch:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nach dem letzten Versuch:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Nein:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Ja:                       | <input type="checkbox"/>            | Nach jedem Versuch: | <input type="checkbox"/> |  |  | Nach dem letzten Versuch: | <input type="checkbox"/> | Nein: | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |
| Ja:  | <input type="checkbox"/>  | Nach jedem Versuch:       | <input type="checkbox"/>            |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
|  |   | Nach dem letzten Versuch: | <input type="checkbox"/>            |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Nein:  | <input checked="" type="checkbox"/>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                    | <table border="1"> <tr> <td>Ja:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Nein:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>  | Ja:                       | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein:               | <input type="checkbox"/> |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Ja:  | <input checked="" type="checkbox"/>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Nein:  | <input type="checkbox"/>  |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |

|  |  |  |            |
|--|--|--|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA004  |  |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Masterarbeit Computer Science  |  |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | P  |  |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |  |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes Semester   |  |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch/Englisch   |  |            |
| <b>LP</b>  | 30   |  |            |
| <b>SWS</b>   | 0  |  |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 0 h  |  |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 900 h  |  |            |
| <b>Workload</b>                                      | 900 h  |  |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b>                                | <b>SWS</b> |
|  |  |  |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>                                      |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gesamtprüfungsleistung bestehend aus den Prüfungselementen:<br>Masterarbeit (75 %) und<br><br>Kolloquium (25 %) (Vortrag mit anschließender Diskussion)  | 26 Wochen,<br>max. 120 Seiten<br>20 Min. + 10-20<br>Min. |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---  |  |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand von Literaturdatenbanken und anderer Quellen selbständig eine Literaturrecherche zu einem vorgegebenen wissenschaftlichen Thema durchführen,</li> <li>• anspruchsvolle englischsprachige Originalliteratur lesen, verstehen, und in Bezug auf die Aufgabenstellung evaluieren,</li> <li>• umfangreiche Software- und/oder Hardware-Systeme projektorientiert analysieren, bewerten, planen und/oder implementieren,</li> <li>• einen Vortrag zu einem anspruchsvollen wissenschaftlichen Thema entwerfen (also auch didaktisch richtig gestalten) und ihn vor einem Fachpublikum unter Einsatz üblicher Medien abhalten,</li> <li>• einen Text zur Erklärung technisch / wissenschaftlicher Sachverhalte im Umfang von 60-120 Seiten anfertigen.</li> </ul> |  |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | In der Abschlussarbeit muss die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb einer vorgegebenen Frist ein anspruchsvolles Problem ihres bzw. seines Studienfachs selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und schriftlich und mündlich präsentieren.  |  |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science  |  |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: /<br>Formal: Erreichen von mindestens 60 LP; keine Prüfungsleistung mit nur noch einem einzigen Wiederholungsversuch   |  |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung.   |  |            |

|  |   |                      |            |
|--|---|----------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA020   |                      |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Softwaretechnik II  |                      |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                      |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                      |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe  |                      |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch   |                      |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                      |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                      |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                      |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                      |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                      |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-Größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Softwaretechnik II  | 60                   | 2          |
| Übung  | Softwaretechnik II  | 30                   | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>  |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung<br>oder Klausur<br><br>Die Form der Prüfungsleistung wird spätestens vier Wochen nach Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   | 30 Min.<br>90 Min.   |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---   |                      |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage<br>- Verfahren und Werkzeuge zur systematischen Qualitätssicherung passend auswählen, erklären und anwenden zu können,<br>- Konzepte, Methoden und Werkzeuge zur modellbasierten Software-Entwicklung auswählen, bewerten und zielführend in der Praxis anwenden zu können,<br>- Bestehende komplexe Software-Systeme durch Einsatz geeigneter Techniken und Werkzeuge verstehen, erklären, warten und weiterentwickeln zu können.  |                      |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Das Modul setzt aufbauend auf dem Modul Softwaretechnik I den Schwerpunkt auf die Entwicklung sowie die Wartung und Qualitätssicherung komplexer und sicherheitskritischer Software-Systeme. Die Schwerpunkte sind u.a.:<br>- Qualitätssicherung mit Schwerpunkt Testen,<br>- Modellbasierter Software-Entwurf und modellgetriebene Software-Entwicklung (Metamodellierung und Modelltransformationen, domänenspezifische Sprachen),<br>- Reengineering, Reverse-Engineering, Refactoring, Wiederverwendung<br>- Design- und Architektur-Muster, Software-Produktlinien,<br>- Semantik von Modellierungssprachen. |                      |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A<br>MA Computer Science<br>MA Wirtschaftsinformatik  |                      |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Das Modul 4INFBA007 „Softwaretechnik I“ sollte erfolgreich absolviert worden sein.<br>Formal: /   |                      |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung   |                      |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
|   | Nein: <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Ja: <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
|   | Nein: <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| <b>Besonderheiten</b>   | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |                          |

|  |  |                              |            |
|--|--|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA021  |                              |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Modeling and Animation   |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | SoSe'22, ab WiSe 23/24 jedes WiSe  |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch   |                              |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                              |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                              |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Modeling and Animation   | 60                           | 2          |
| Übung  | Modeling and Animation   | 30                           | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>          |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Klausur  | 120 Min.                     |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben  | ca. 12 Aufgaben,<br>ca. 45 h |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | The student understands modeling and animation techniques for computer graphics, can evaluate them and use and implement them in simple programs.  |                              |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Freeform curves and surfaces, subdivision surfaces, modeling techniques, keyframe and spline animation, skeletal animation, procedural animation, collision detection.   |                              |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science<br>MA Mathematik  |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA020 „Einführung in Visual Computing“ und 4INFBA200 „Computergraphik“ sollten erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus. |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                              |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  |   | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                    | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |   |                          |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA023   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>  | Rechnerarchitekturen II   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                               | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>  | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                                | Jährlich WiSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                       | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                    | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                     | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>  | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                                | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Rechnerarchitekturen II   | 60                        | 2          |
| Übung  | Rechnerarchitekturen II   | 30                        | 1          |
| Seminar  | Rechnerarchitekturen II   | 30                        | 1          |
| <b>Leistungen</b>  | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                                | Mündliche Prüfung<br>oder Klausur<br><br>Form und Umfang der Prüfungsleistung werden<br>spätestens vier Wochen nach Beginn der<br>Lehrveranstaltung bekannt gegeben.  | 20-40 min<br>60 Min.      |            |
| <b>Studienleistungen</b>                                 | Seminarvortrag mit Ausarbeitung   | 15 min., 2500<br>Worte    |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                               | Die Studierenden erhalten im Vorlesungsteil einen Überblick über<br>verschiedene Architekturen für spezielle Anforderungen. Aufgrund<br>dieses Wissens sollen die Studierenden in der Lage sein, eine der<br>Aufgabenstellung entsprechende Architektur zu bestimmen.<br>Im Seminar sollen die Studierenden das vermittelte Wissen nutzen,<br>um anhand von aktuellen Publikationen eigenständig neue<br>Architekturmerkmale zu erarbeiten. |                           |            |
| <b>Inhalte</b>   | Architekturentwicklung der Universalprozessoren, Befehlssätze,<br>leistungssteigernde Verarbeitung, Parallelverarbeitung,<br>fortgeschrittene Arithmetik, Architekturen für spezielle Anforderungen,<br>z.B. Grafikverarbeitung, digitale Signalverarbeitung und Automotive.  |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden<br/>Studiengängen</b> | MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A<br>MA Computer Science  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                 | Inhaltlich: Das Modul 4INFBA010 "Rechnerarchitekturen I" sollte<br>erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse<br>vorhanden sein.<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der<br>Studienleistung in diesem Modul voraus.   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>            | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/><br><b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA024  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Parallelverarbeitung   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch/Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Parallelverarbeitung   | 60                        | 2          |
| Praktikum  | Parallelverarbeitung   | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung oder Klausur<br><br>Die Form der Prüfungsleistung wird spätestens vier Wochen nach Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   | 40 Min.<br>60 Min.        |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben  | 4 Aufgaben,<br>ca. 45 h   |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden können die verschiedenen Techniken der Parallelverarbeitung anwenden und ihre spezifischen Stärken und Schwächen beurteilen. Sie können praktische Problemstellungen mit relevanten Standards, Bibliotheken und Werkzeugen lösen. Sie können für gegebene Anwendungen beurteilen, ob eine Parallelisierung sinnvoll ist und welche Techniken ggf. eingesetzt werden sollten. Sie sind in der Lage, in existierenden sequentiellen Programmen die parallelisierbaren Teile zu identifizieren und für diese Teile parallelen Code zu konstruieren. Die Studierenden können einschlägige Methoden beim Entwurf paralleler Programme, insbesondere bei der Leistungsabschätzung, Problemaufteilung und der eigentlichen Parallelisierung korrekt anwenden.  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Parallelverarbeitung ist eine grundlegende Technik zur Leistungs- bzw. Durchsatzsteigerung von Hard- und Software. Die Lehrveranstaltung vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse über die verschiedenen Techniken der Parallelverarbeitung, wobei ein Schwerpunkt auf der praktischen Anwendung liegt. Das Modul beinhaltet ein Praktikum, in dem die Teilnehmer eigenständig kleinere Programme mit unterschiedlichen Techniken parallelisieren. Konkret werden die folgenden Themengebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Parallelismus, Parallelrechner-Architekturen, Parallelisierungsstrategien, Datenabhängigkeiten</li> <li>• Parallele Programmierung mit Speicherkopplung: Threads, OpenMP, parallele Bibliotheken und Sprachen</li> <li>• Parallele Programmierung mit Nachrichtenkopplung: MPI</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Wirtschaftsinformatik<br>MA Mathematik   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA003 „Algorithmen und Datenstrukturen“, 4INFBA004 „Objektorientierung und funktionale Programmierung“, 4INFBA011 „Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung“ und 4INFBA010 „Rechnerarchitekturen I“ sollten erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br>Formal: /   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/><br><b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA025  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Rechnernetze II  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Rechnernetze II  | 60                        | 2          |
| Übung  | Rechnernetze II  | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktionsweise gängiger Netzwerktechnologien, insbesondere auch drahtloser Netze, zu erklären und zu bewerten.</li> <li>- Aufgaben und Funktionsweise der im Internet eingesetzten Protokolle (insbes. Multicast, Routing und Multimediaprotokolle) und Mechanismen (insbes. Überlastvermeidung und QoS) zu erklären und auftretende Probleme sowie deren Lösungen zu analysieren.</li> <li>- einfache Programme zur Netzwerkkommunikation zu erstellen</li> <li>- Stärken und Schwächen verschiedener Netzwerktechnologien zu beurteilen, diese anhand gegebener Anforderungen bzw. Anwendungen zu bewerten und geeignete Techniken auszuwählen.</li> </ul> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Das Modul gibt einen vertiefenden Einblick in wichtige und aktuelle Netzwerktechnologien und -protokolle, wobei der Fokus auf Ethernet, drahtlosen Netzen und der Internet-Protokollfamilie liegt. Behandelt werden u.a. die Themen WAN-Technologien, WLAN, Bluetooth, erweitertes IP-Routing (z.B. Multicast, MPLS), IP Security, Überlastkontrolle und -vermeidung, QoS, Netzwerkprogrammierung und Multimediaprotokolle. Weiterhin werden Ausblicke in speziellere und aktuelle Themen gegeben, z.B. SDN, Echtzeit-Ethernet oder drahtlose Sensornetze.</p>  |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | <p>MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br/> MA Informatik im Lehramt für GymGe<br/> MA Informatik im Lehramt für BK-A<br/> MA Computer Science<br/> MA Wirtschaftsinformatik</p>  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | <p>Inhaltlich: Das Modul 4INFBA012 "Rechnernetze I" sollte erfolgreich absolviert worden sein.<br/> Formal: /</p>  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/><br><b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
| Nr.   | 4INFMA026   |                           |            |
| Modultitel                                    | Advanced Logic  |                           |            |
| Pflicht/Wahlpflicht                           | WP  |                           |            |
| Moduldauer                                    | 1 Semester  |                           |            |
| Angebotshäufigkeit                            | Jedes SoSe  |                           |            |
| Lehrsprache                                   | Deutsch/Englisch  |                           |            |
| LP  | 6   |                           |            |
| SWS   | 4   |                           |            |
| Präsenzstudium                                | 60 h  |                           |            |
| Selbststudium                                 | 120 h   |                           |            |
| Workload                                      | 180 h   |                           |            |
| Lehr- und Lernform                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                                     | Advanced Logic  | 60                        | 2          |
| Übung   | Advanced Logic  | 30                        | 2          |
| Leistungen                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| Prüfungsleistungen                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Minuten             |            |
| Studienleistungen                             | ---   |                           |            |
| Qualifikationsziele                           | Die Studierenden<br>* verstehen die grundlegenden Grenzen formaler Methoden<br>* beherrschen grundlegende Techniken zur Entscheidung logischer Theorien<br>* verstehen den Zusammenhang zwischen Logik und Automaten  |                           |            |
| Inhalte                                       | * Unentscheidbarkeit der prädikatenlogischen Erfüllbarkeit (Satz von Church)<br>* Satz von Trakhtenbrot zur endlichen Erfüllbarkeit<br>* Unentscheidbarkeit der Arithmetik<br>* Gödels Unvollständigkeitssatz<br>* Automatische Strukturen<br>* Entscheidbarkeit der Presburger Arithmetik<br>* Entscheidbarkeit der reellen Arithmetik<br>* Monadische Logik 2. Stufe (MSO)<br>* Satz von Büchi (Äquivalenz von endlichen Automaten und MSO) |                           |            |
| Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen | MA Computer Science<br>MA Mathematik  |                           |            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA005 „Formale Sprachen und Automaten“ und 4INFBA006 "Berechenbarkeit und Logik" sollte erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br>Formal: /   |                           |            |
| Voraussetzungen für die Vergabe von LP        | Bestandene Prüfungsleistung   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/>       |  |
|   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  | Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
|   | Nein: <input type="checkbox"/>   |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |  |

|   |  |                           |            |
|---|--|---------------------------|------------|
| Nr.   | 4INFMA028  |                           |            |
| Modultitel                                    | Algorithmik I  |                           |            |
| Pflicht/Wahlpflicht                           | WP   |                           |            |
| Moduldauer                                    | 1 Semester   |                           |            |
| Angebotshäufigkeit                            | Jedes WiSe   |                           |            |
| Lehrsprache                                   | Deutsch/Englisch   |                           |            |
| LP  | 6  |                           |            |
| SWS   | 3  |                           |            |
| Präsenzstudium                                | 45 h   |                           |            |
| Selbststudium                                 | 135 h  |                           |            |
| Workload                                      | 180 h  |                           |            |
| Lehr- und Lernform                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                                     | Algorithmik I  | 60                        | 2          |
| Übung   | Algorithmik I  | 30                        | 1          |
| Leistungen                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| Prüfungsleistungen                            | Klausur  | 60 Minuten                |            |
| Studienleistungen                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben  | 1 Aufgabe, ca. 10h        |            |
| Qualifikationsziele                           | Die Studierenden beherrschen grundlegende Analysetechniken und Entwurfsprinzipien und können diese auf konkrete algorithmische Problemstellungen anwenden.   |                           |            |
| Inhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Divide-and-Conquer-Algorithmen</li> <li>* Greedy-Algorithmen</li> <li>* Dynamische Programmierung</li> <li>* Algorithmen für Wörter, Bäume und Graphen</li> <li>* Sortieralgorithmen</li> <li>* grundlegende Datenstrukturen (z.B. binäre Suchbäume)</li> </ul> |                           |            |
| Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen | MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A<br>MA Computer Science<br>MA Mathematik<br>MA Medical Data Science   |                           |            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme             | ---  |                           |            |
| Voraussetzungen für die Vergabe von LP        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  |   | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |   |                          |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA029  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Datenbanksysteme II  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Datenbanksysteme II  | 60                        | 2          |
| Übung  | Datenbanksysteme II  | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung<br>oder Klausur<br><br>Die Form der Prüfungsleistung wird spätestens vier Wochen nach Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.  | 30 Min.<br>90 Min.        |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Konzepte von XML und Graphdatenbanken (GDB) zu verstehen und anzuwenden,</li> <li>• die Anwendungsbereiche von XML und GDB bewerten und einschätzen zu können,</li> <li>• einfache Anfragen und Transformationsregeln auf XML und GDB zu formulieren,</li> <li>• Implementierungstechniken für XML und GDB zu erläutern und auf einfache Beispiele anwenden zu können.</li> </ul> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Einleitend werden die Einschränkungen relationaler Datenbanksysteme diskutiert und mit den grundlegenden Konzepten von XML und Graphdatenbanken (GDB) verglichen. Vertiefend werden danach folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• XML: Datendefinition mit DTD, XML-Schema</li> <li>• XML: Anfragen Xpath, XQuery, XSLT</li> <li>• GDB: Datendefinition mit RDF, LPG</li> <li>• GDB: Anfragen Neo4J/Cypher, SPARQL</li> </ul>                                 |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A<br>MA Wirtschaftsinformatik<br>MA Medical Data Science  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Das Modul 4INFBA008 "Datenbanksysteme I" sollte erfolgreich absolviert worden sein.<br>Formal: /   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b> |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | Ja: <input type="checkbox"/><br>Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                    | Ja: <input checked="" type="checkbox"/><br>Nein: <input type="checkbox"/>   |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* siehe Artikel 2 § 10 Absatz 3 FPO-M INF</b>  |  |

|  |   |                              |            |
|--|---|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA100   |                              |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Development of Embedded Systems using FPGAs   |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe  |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                              |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                              |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                              |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Development of Embedded Systems using FPGAs   | 60                           | 2          |
| Übung  | Development of Embedded Systems using FPGAs   | 30                           | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>          |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Klausur   | 120 Min.                     |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | ca. 12 Aufgaben,<br>ca. 30 h |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmern die Fähigkeit, eingebettete Systeme mit Hilfe von feldprogrammierbaren Gate-Arrays zu entwickeln. Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, Anforderungen zu erkennen und die Hard- und Softwarearchitektur zu gestalten. Darüber hinaus lernen die Studierenden, wie man das Design simuliert, die Funktionalität von eingebetteten Systeme implementiert und validiert.  |                              |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (was sind eingebettete Systeme, Eigenschaften solcher Systeme, was ist ein FPGA)</li> <li>• Verarbeitungseinheiten (was ist ein Prozessor, Hardcore vs. Softcore, ARM-Prozessoren, Softcore-Prozessoren)</li> <li>• Speicher (nichtflüchtige Speicher: Flash, SD-Karte, flüchtige Speicher: SRAM, BRAM, DDR, Cache-Speicher, DMAs)</li> <li>• Kommunikationssysteme (Off-Chip- und On-Chip-Lösungen, Busse und NoCs, AMBA-Bus (AXI), OCP, Shared-memory)</li> <li>• Mensch-Maschine-Schnittstellen (Timer und Zähler, Tastaturen, LEDs, Displays, Barcodeleser)</li> <li>• Embedded Software (was ist BSP? Bare-Metal-Anwendung,</li> <li>• Hardware/Software Co-Design (Zustandsmaschinen, Einführung in Verilog)</li> <li>• Validierung und Debugging (Debugging-Techniken, Fehlerinjektion)</li> </ul> |                              |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science  |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA009 „Digitaltechnik“ und 4INFBA010 „Rechnerarchitekturen I“ sollten erfolgreich absolviert worden sein.<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus.   |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                              |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>  | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
|   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |  |
|   | Nein: <input type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |  |

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
| Nr.   | 4INFMA101   |                           |            |
| Modultitel                                    | Praktikum Ubiquitous Systems  |                           |            |
| Pflicht/Wahlpflicht                           | WP  |                           |            |
| Moduldauer                                    | 1 Semester  |                           |            |
| Angebotshäufigkeit                            | Jedes Semester  |                           |            |
| Lehrsprache                                   | Englisch  |                           |            |
| LP  | 6   |                           |            |
| SWS   | 4   |                           |            |
| Präsenzstudium                                | 60 h  |                           |            |
| Selbststudium                                 | 120 h   |                           |            |
| Workload                                      | 180 h   |                           |            |
| Lehr- und Lernform                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                                     | Praktikum Ubiquitous Systems  | 60                        | 1          |
| Praktikum                                     | Praktikum Ubiquitous Systems  | 30                        | 3          |
| Leistungen                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| Prüfungsleistungen                            | Hausarbeit (Abschlussbericht)   | 20 Seiten                 |            |
| Studienleistungen                             | ---   |                           |            |
| Qualifikationsziele                           | Die Studierenden entwickeln ein Verständnis von Effizienz im Bereich eingebetteter Systeme und werden vertraut mit Entwurf, Entwicklung und Implementierung effizienter Software. Sie sind fähig, strukturierte und hardwarenahe Programme zu erstellen und beherrschen den Umgang mit komplexen Datenblättern und Handbüchern. |                           |            |
| Inhalte                                       | Hardwarenahe Programmierung in C von energieeffizienten ultra-low power Mikrocontrollern. Behandelte Kernthemen beinhalten die Ein- und Ausgabe von Signalen, Polling und Interrupts, Timer, und Energiemanagement.   |                           |            |
| Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A<br>MA Computer Science   |                           |            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme             | Inhaltlich: Kenntnisse der Programmiersprache C.<br>Formal: /   |                           |            |
| Voraussetzungen für die Vergabe von LP        | Bestandene Prüfungsleistung   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |                                  |                          |
|--|---|----------------------------------|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |                                  |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b>       | <input type="checkbox"/> |
|  |   | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |                                  |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                    | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |                                  |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |                                  |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |                                  |                          |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA102   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Speichertechnologien  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch/Deutsch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Speichertechnologien  | 60                        | 2          |
| Übung  | Speichertechnologien  | 30                        | 1          |
| Seminar  | Speichertechnologien  | 30                        | 1          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Seminarvortrag mit Ausarbeitung   | 20 min., 5 Seiten         |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Studierenden die Speicherpyramide von Register, Cache, Hauptspeicher und Massenspeicher bis hin zu Archivsystemen,</li> <li>- haben eine Übersicht über die verschiedenen Methoden zur Speicherung auf rotierenden Medien gewonnen, wobei auch der Blick in die Zukunft wesentlich ist,</li> <li>- haben verstanden, wo die Grenzen der Speicherdichte auf Festplatten liegen,</li> <li>- sind in der Lage, flüchtige und nicht flüchtige Speicher zu erklären und die Technologien zu erläutern und</li> <li>- haben gelernt, gut zwischen den im Idealfall möglichen und in der Praxis auftretenden Werten zu unterscheiden, z.B. bei den Interfaces.</li> </ul> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Rotierende Speicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Datenspeicherung</li> <li>- Schreib- und Leseverfahren und deren Performancegrenzen</li> <li>- Interfaces</li> </ul> <p>Festkörperspeicher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden für die Speicherung einzelner Bits, wie z.B. SRAM, DRAM, FeRAM,...</li> <li>- Architekturen von Halbleiterspeichern</li> <li>- Interfaces</li> </ul>  |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | <p>Inhaltlich: Die Module 4INFBA009 „Digitaltechnik“ und 4INFBA010 „Rechnerarchitekturen I“ sollten erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br/> Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus.</p>  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA103   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | StartUp Entrepreneurship  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | StartUp Entrepreneurship  | 60                        | 2          |
| Übung  | StartUp Entrepreneurship  | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gesamtprüfungsleistung bestehend aus den Prüfungselementen:<br>Seminarvortrag (50 %) mit Ausarbeitung (50 %)  | 30 Min.<br>5000 Worte     |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Vermittlung von Fähigkeit, Analysetechniken und Präsentation zur Firmengründung. Erfolgreiche Bearbeitung und Erstellung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Business Model Canvas</li> <li>• Businessplan</li> <li>• Businesspitches</li> </ul>  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Dieser Kurs richtet sich an alle Studierenden, die schon einmal darüber nachgedacht haben eine eigene Firma zu gründen oder es sogar wirklich vorhaben.</p> <p>Auch Studierende mit einer Idee, die schon oder noch nicht wissen, wie sie ihr Produkt vermarkten sollen werden in diesem Kurs auf ihre Kosten kommen. Es wird aufgezeigt, wie einfach es ist heutzutage ein Unternehmen zu gründen. Die Universität gibt den Gründern die nötige Unterstützung. Im Rahmen eines fakultätsübergreifenden uniweiten Zusammenschlusses von Institutionen werden den Interessenten einfache Werkzeuge für eine mögliche Unternehmensgründung bereitgestellt. Dazu gehören sowohl das selbstständige erarbeiten eines Business Plans, die Vorbereitung von Pitches, als auch die Bereitstellung von Fördermitteln sowie Unterstützung vor, während und nach der Gründung.</p> <p>Du wirst spannende Geschichten von Gründern und Gründungen rund um die Uni kennenlernen und bei weiterem Interesse nach dem Kurs, kannst Du dich für das Inkubator Programm "One Small Step" bewerben. Hier können die Weichen für Deine Karriere als Firmengründer gestellt werden.</p> <p>Die Themen des Kurses sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Business Idea / Innovation</li> <li>• Business Model / Team</li> <li>• Market and Competitor Analysis</li> <li>• Start-up Ecosystem in Siegen</li> <li>• Financing Options / The Proposal</li> <li>• Prototyping / Incubator</li> <li>• IP/ forms of enterprise/corporate law</li> <li>• The perfect pitch</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science  |                           |            |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>      | Inhaltlich: /<br>Formal: /  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b> | Bestandene Prüfungsleistung |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
|--|---|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|--|---------------------------|--------------------------|-------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | <table border="1"> <tr> <td>Ja:</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Nach jedem Versuch:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nach dem letzten Versuch:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Nein:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Ja:                       | <input type="checkbox"/>            | Nach jedem Versuch: | <input type="checkbox"/> |  |  | Nach dem letzten Versuch: | <input type="checkbox"/> | Nein: | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |
| Ja:  | <input type="checkbox"/>  | Nach jedem Versuch:       | <input type="checkbox"/>            |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
|  |   | Nach dem letzten Versuch: | <input type="checkbox"/>            |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Nein:  | <input checked="" type="checkbox"/>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                    | <table border="1"> <tr> <td>Ja:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Nein:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>  | Ja:                       | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein:               | <input type="checkbox"/> |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Ja:  | <input checked="" type="checkbox"/>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Nein:  | <input type="checkbox"/>  |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA197   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Embedded Systems I  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Embedded Systems zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität. Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.   |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA198   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Embedded Systems II   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Embedded Systems zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA199   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Embedded Systems III  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Embedded Systems zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA200   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Rendering   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | SoSe'22, SoSe'23, ab WiSe 23/24 jedes WiSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 3   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 45 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 135 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Rendering   | 60                        | 2          |
| Übung  | Rendering   | 30                        | 1          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | 1 Aufgabe, ca. 30 h       |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | The student understands the listed methods of image synthesis and physically based rendering, can describe and evaluate them and use and implement them in simple programs. |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Physically based rendering, complex material models and BRDFs, global illumination, Monte-Carlo methods, image based rendering, point based rendering.                      |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA020 „Einführung in Visual Computing“ und 4INFBA200 „Computergraphik“ sollten erfolgreich absolviert worden sein.<br>Formal: /                  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/> | Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>   |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |  |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA201   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | GPU Programming   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | WiSe'22/23, ab SoSe'24 jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 3   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 45 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 135 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | GPU Programming   | 60                        | 1          |
| Praktikum  | GPU Programming   | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | 1 Aufgabe, ca. 30 h       |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | The student understands concepts of graphics processing units as well as selected algorithms, can describe and evaluate them and use and implement them in simple programs.                         |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Concepts of Graphics Processing Units (GPUs), GPU resource management and execution model, thread cooperation, memory models, selected algorithms, advanced GPU features, GPU programming interface |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: /<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus.  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  |   | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |   |                          |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA202  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Scientific Visualization   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | jedes WiSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 3  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 45 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 135 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Scientific Visualization   | 60                        | 2          |
| Übung  | Scientific Visualization   | 30                        | 1          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben  | 1 Aufgabe, ca. 30 h       |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | The student understands visualization methods, can describe and evaluate them and use and implement them in simple programs.                               |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Grids and interpolation, triangulation, 2D scalar fields, 2D vector fields, 3D vector fields, indirect and direct volume visualization                     |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA020 „Einführung in Visual Computing“ und 4INFBA200 „Computergraphik“ sollten erfolgreich absolviert worden sein.<br>Formal: / |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  |   | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |   |                          |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA203   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Statistical Learning Theory   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Statistical Learning Theory   | 60                        | 2          |
| Übung  | Statistical Learning Theory   | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20 – 40 Min.              |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Vorlesung verbreitert und vertieft die Kenntnisse aus der Vorlesung <i>Maschinelles Lernen</i> . Die Studierenden entwickeln ein mathematisch fundierteres Verständnis des Lernproblems und lernen Verfahren kennen, die in stärkerem Maße theoretisch motiviert sind. Dennoch bleibt die Vorlesung anwendungsbezogen: es werden nur Verfahren und Konzepte behandelt, die von praktischer Relevanz sind und die, zusammen mit denjenigen aus der Vorlesung <i>Maschinelles Lernen</i> , zum Grundrepertoire der modernen KI gehören. Bei allen Inhalten der Vorlesung stehen das intuitive Verständnis und die Fähigkeit zur Beurteilung im Vordergrund.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die Vorlesung beginnt mit einigen grundlegenden Überlegungen zur Lerntheorie, einer allgemeinen Formulierung in Form von Risikominimierung und VC Dimension, gefolgt von einer Auswahl der wichtigsten Lernverfahren des überwachten und unüberwachten Lernens, soweit sie nicht in <i>Maschinelles Lernen</i> bereits behandelt wurden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen-unabhängige Eigenschaften: Curse of Dimensionality, No-free-lunch Theorem</li> <li>• Risikominimierung, VC Dimension, Support Vector Machines, Kernel-Verfahren</li> <li>• Neural Networks revisited: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transfer Learning</li> <li>○ Long Short Term Memory LSTM</li> <li>○ Aktuelle Entwicklungen</li> </ul> </li> <li>• Density Estimation, Clustering Verfahren</li> <li>• Gaussian Mixture Models</li> <li>• Hidden Markov Models</li> <li>• Graphical Models, Bayes Networks, Decision Trees</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Gebieten</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science<br>MA Mathematik   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Das Modul 4INFBA013 „Introduction to Machine Learning“ sollte erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br><br>Formal: /  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |   |                              |            |
|--|---|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA204   |                              |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Deep Learning   |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe  |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                              |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                              |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                              |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Deep Learning   | 60                           | 2          |
| Übung  | Deep Learning   | 30                           | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>          |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Klausur   | 90 Min.                      |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | ca. 12 Aufgaben,<br>ca. 45 h |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Upon completion of this module, students understand the basic concepts of deep learning. They can analyze the chain rule for nested functions with several variables and are able to implement the gradient descent algorithm for simple networks from scratch. Students are familiar with a deep learning framework and can implement architectures for regression and classification problems on their own. Students are familiar with different design patterns for the architecture of neural networks, and can explain crucial steps for the successful training and generalization of neural networks.  |                              |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>The following topics will be covered in this module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervised machine learning as a function approximation problem</li> <li>- Simple network architectures: Fully connected layers, activation functions</li> <li>- Gradient descent for nested functions: The chain rule and its implementation via backpropagation</li> <li>- Stochastic gradient descent on large data sets, accelerations</li> <li>- Training, testing, and validation data sets</li> <li>- Strategies for successful training and generalization</li> <li>- State-of-the-art architecture design</li> <li>- Practical experience in numerical implementations</li> </ul> |                              |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Mathematik<br>MA Maschinenbau<br>MA Elektrotechnik<br>MA Wirtschaftsingenieurwesen<br>MA Medical Data Science   |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis vorausgesetzt.<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus.   |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                              |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/><br><b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA205   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Recent Advances in Machine Learning   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Recent Advances in Machine Learning   | 60                        | 2          |
| Projektarbeit  | Recent Advances in Machine Learning   | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | ---   |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Seminarvortrag mit Ausarbeitung   | 20 Min., 5 Seiten         |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Upon completion of this module, students have an understanding of some exemplary state-of-the-art research papers on machine learning. They are able to explain their main ideas and concepts. Students are familiar with at least one machine learning framework and are able to implement machine learning problems on their own. Additionally, each student specializes in one research paper for which she/he is able to understand, explain, analyze and evaluate the discussed technique. The students are able to run practical experiments for the studied method.  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | This module presents recent advances in machine learning in different fields of data sciences, e.g. imaging, vision, graphics, mechatronics, and sensorics. It addresses advanced techniques in the fields of machine learning, deep learning and artificial intelligence, with a particular focus on recent research papers, novel application areas and open questions in the aforementioned fields. Based on basic prior knowledge gained in other courses, this module specifically focuses on the state-of-the-art in machine learning by introducing recent publications from the leading international conferences on machine learning, computer vision, or their application in fields like computer graphics, 3D reconstruction, robotics, navigation, medicine, or body-worn sensorics. After covering the theory of such works, a project phase will ask every student to implement and apply one of the discussed techniques. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Mathematik<br>MA Medical Data Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Es werden Kenntnisse in maschinellem Lernen vorausgesetzt.<br>Formal: /   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Studienleistung  |                           |            |

|  |   |                              |            |
|--|---|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA206   |                              |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Convex Optimization for Computer Vision   |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe  |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                              |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                              |            |
| <b>SWS</b>   | 5   |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 75 h  |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 105 h   |                              |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Convex Optimization for Computer Vision   | 60                           | 3          |
| Übung  | Convex Optimization for Computer Vision   | 30                           | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>          |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                   |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | ca. 12 Aufgaben,<br>ca. 30 h |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Upon completion of this module, students will be proficient in the practically relevant aspects of convex analysis. They are able to understand, apply and implement different numerical methods for convex optimization problems involving constraints and non-differentiable functions. The students are also able to reformulate energy minimization problems in a saddle-point and dual form. They will understand the convergence analysis of the proximal point algorithm and can apply the result to several other algorithms by deriving their proximal point form. Students will be able to solve convex optimization problems arising from standard computer vision problems on their own.  |                              |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Convex analysis as the theoretical basis for all algorithms: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Convexity</li> <li>- Existence and uniqueness of minimizers</li> <li>- Subdifferentials</li> <li>- Convex conjugates</li> <li>- Saddle point problems and duality</li> </ul> Numerical methods: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gradient Descent</li> <li>- Proximal Gradient Descent</li> <li>- Proximal point algorithm</li> <li>- Primal-dual hybrid gradient method</li> <li>- Augmented Lagrangian methods</li> <li>- Acceleration and adaptive step size schemes</li> </ul> Example applications in computer vision and signal processing problems: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementation of the optimization algorithms for image denoising, deblurring, and reconstruction problems</li> </ul> |                              |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Business Analytics  |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Es werden solide Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis vorausgesetzt.<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus.  |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                              |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |   |                              |            |
|--|---|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA207   |                              |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Numerical Methods for Visual Computing  |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe  |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                              |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                              |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                              |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Numerical Methods for Visual Computing  | 60                           | 2          |
| Übung  | Numerical Methods for Visual Computing  | 30                           | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>          |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                   |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | ca. 12 Aufgaben,<br>ca. 45 h |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Upon completion of this module, students understand, are able to apply and implement numerical methods for basic tasks arising in data sciences. They understand sources of errors in their computations and are aware of the condition of algorithms. Students can reduce exemplary visual computing problems to more abstract mathematical problems and solve them with suitable algorithms.  |                              |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | The following topics will be covered in this module:<br>- Error analysis, rounding errors, error amplification, catastrophic cancellation<br>- Gaussian normal equation, minimal-norm solutions<br>- Solving linear equations exactly as well as iteratively<br>- Numerical methods for computing eigenvectors and eigenvalues<br>- Fixed-point iterations for solving nonlinear equations<br>- Solving interpolation problems<br>- Numerical integration<br>- Practical implementation of the above numerical methods for the example applications |                              |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science<br>MA Elektrotechnik   |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis vorausgesetzt.<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus.   |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.   |                              |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/><br><b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA208  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Machine Vision   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Machine Vision   | 60                        | 2          |
| Übung  | Machine Vision   | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Die Vorlesung vermittelt ein tieferes Verständnis der <i>Problemstellung</i> des Sehens und der zu Grunde liegenden Mechanismen der Bildentstehung und der Bildanalyse. Sie vermeidet jegliche <i>black boxes</i> als Lösungsansätze und positioniert sich damit als Gegenpol zu vielen statistischen Verfahren der Mustererkennung. Die Studierenden lernen die grundlegenden Verfahren nicht nur kennen, sondern auch zu analysieren und in Bezug auf theoretische und praktische Vor- und Nachteile zu beurteilen. Die Studierenden wenden die einfacheren der Verfahren selbst im Rahmen des Übungsbetriebes an, indem sie Beispielpprogramme implementieren. Sie entwickeln ein Verständnis für die historische Entwicklung des Forschungsgebietes und werden sensibilisiert für die Herausforderungen des maschinellen Sehens, dessen Chancen und derzeitige Grenzen.</p>                           |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Die Vorlesung behandelt zwei klassische Probleme des maschinellen Sehens: Die Erschließung der 3D Struktur aus 2D Bilddaten, sowie die automatische Gesichtserkennung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorien des Sehens, Sehen als Inverse Optik,</li> <li>• Kurze Zusammenfassung von Kanten- und Merkmalsdetektoren</li> <li>• Kameramodelle, homogene Koordinaten, Kalibrierung</li> <li>• Tiefensensoren (Laufzeitverfahren, Triangulierung) Stereoalgorithmen, Korrespondenzproblem, Epipolargeometrie, Fundamentalmatrix, Multi-View Geometry</li> <li>• Bildrektifizierung, Verwendung der Pseudoinversen</li> <li>• Überblick über Verfahren zur Personenidentifikation</li> <li>• Eigenfaces, PCA</li> <li>• Deformierbare Modelle in 2D und 3D: Active Appearance Models, Morphable Models</li> <li>• Beurteilungskriterien für Klassifikationsverfahren, ROC Kurven</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Mathematik<br>MA Medical Data Science  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  | Ja: <input checked="" type="checkbox"/><br>Nein: <input type="checkbox"/>                          |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA210  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Virtual Reality  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 3  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 45 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 135 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Virtual Reality  | 60                        | 1          |
| Praktikum  | Virtual Reality  | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben  | 1 Aufgabe, ca. 30 h       |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | The student understands concepts and techniques of Virtual Reality, can evaluate them and use and implement them in simple programs.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Human perception, VR hardware, VR software frameworks, level of detail techniques, interaction/selection/manipulation/navigation, aspects of Augmented Reality.  |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA020 „Einführung in Visual Computing“ und 4INFBA200 „Computergraphik“ sollten erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br><br>Formal: / |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |   |                          |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA211   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Higher Level Computer Vision  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Higher Level Computer Vision  | 60                        | 2          |
| Übung  | Higher Level Computer Vision  | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefes Verständnis aktueller Methoden der Computer Vision zur Bildklassifikation, Objektdetektion, Bildsegmentierung, Bildgenerierung und Domänentransfer.</li> <li>• Verstehen, Anwenden und Auswerten aktueller Ansätze.</li> <li>• Verständnis der technischen Grundlagen von Methoden der Computer Vision.</li> <li>• Bewertung und Diskussion neuer Computer Vision Probleme und Methoden.</li> </ul> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Aktuelle Fragestellungen, Methoden und Datensätze der Computer Vision zur Bildklassifikation, Objektdetektion, Bildsegmentierung, Bildgenerierung und Domänentransfer.  |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Es werden Grundkenntnisse in linearer Algebra und python vorausgesetzt.<br>Formal: /  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |   |                          |
|--|--|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>   | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  |  | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>  |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>   |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |   |                          |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA212   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Unsupervised Learning   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Unsupervised Learning   | 60                        | 2          |
| Übung  | Unsupervised Learning   | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefes Verständnis aktueller Methoden des unüberwachten Lernen von Bild und Textrepräsentationen, Selbst-überwachtem Lernen, Representation Learning, Generative Modelle</li> <li>• Verstehen, Anwenden und Auswerten aktueller Ansätze.</li> <li>• Verständnis der technischen Grundlagen von Methoden des unüberwachten Lernen.</li> <li>• Bewertung und Diskussion neuer Lern-Probleme und un- und selbstüberwachter Methoden.</li> </ul> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Aktuelle Fragestellungen, Methoden und Datensätze des unüberwachten Lernens im Bereich Bild und Textverarbeitung, u.a. LSTMs, Transformer, Generative Modelle   |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Es werden Grundkenntnisse in linearer Algebra und python vorausgesetzt.<br>Formal: /  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung   |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  |   | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |   |                          |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA297   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Visual Computing I  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Visual Computing zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA298   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Visual Computing II   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Visual Computing zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA299   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Visual Computing III  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Visual Computing zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA300   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Algorithmik II  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 3   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 45 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 135 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Algorithmik II  | 60                        | 2          |
| Übung  | Algorithmik II  | 30                        | 1          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | 1 Aufgabe, ca. 10h        |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene algorithmische Techniken und Datenstrukturen, und können diese auf konkrete Problemstellungen anwenden.   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Fortgeschrittene Datenstrukturen (z.B. Union-Find-Strukturen, Fibonacci-Heaps, kompakte Datenstrukturen)</li> <li>* Randomisierte Algorithmen</li> <li>* Parallele Algorithmen</li> <li>* Algorithmen für Datenströme</li> <li>* Zahlentheoretische Algorithmen</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Mathematik  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Das Modul 4INFMA028 „Algorithmik I“ sollte erfolgreich absolviert worden sein.<br>Formal: /   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/> | Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>   |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| Nr.  | 4INFMA301  |                           |            |
| Modultitel                                       | Model Checking   |                           |            |
| Pflicht/Wahlpflicht                              | WP   |                           |            |
| Moduldauer                                       | 1 Semester   |                           |            |
| Angebotshäufigkeit                               | Jedes WiSe   |                           |            |
| Lehrsprache                                      | Deutsch  |                           |            |
| LP   | 6  |                           |            |
| SWS  | 4  |                           |            |
| Präsenzstudium                                   | 60 h   |                           |            |
| Selbststudium                                    | 120 h  |                           |            |
| Workload   | 180 h  |                           |            |
| Lehr- und Lernform                               | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Model Checking   | 60                        | 3          |
| Übung  | Model Checking   | 30                        | 1          |
| Leistungen                                       | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| Prüfungsleistungen                               | Mündliche Prüfung<br>oder Klausur<br><br>Die Form der Prüfungsleistung wird spätestens vier<br>Wochen nach Beginn der Veranstaltung bekannt<br>gegeben.  | 30 Min.<br>90 Min.        |            |
| Studienleistungen                                | ---  |                           |            |
| Qualifikationsziele                              | Erlernen grundlegender Techniken und Werkzeuge zur formalen<br>Spezifikation und Verifikation von Hardware- und Software-Systemen.<br>Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein,<br>geeignete Techniken für konkrete Problemstellungen auszuwählen, zu<br>bewerten und anzuwenden. Insbesondere soll erlernt werden, wie<br>Systemeigenschaften durch formale Sprachen wie etwa temporale<br>Logiken ausgedrückt werden können. |                           |            |
| Inhalte  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozess-Algebra und Prozess-Äquivalenz</li> <li>- Lineare Temporale Logik (LTL) und LTL-Model-Checking</li> <li>- Computation Tree Logik (CTL) und CTL-Model-Checking</li> <li>- Ausgewählte Spezialthemen</li> </ul>   |                           |            |
| Verwendbarkeit in den folgenden<br>Studiengängen | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Computer Science   |                           |            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                | Inhaltlich: Die Module 4INFBA001 „Diskrete Mathematik“, 4INFBA005<br>„Formale Sprachen und Automaten“ und 4INFBA006 „Berechenbarkeit<br>und Logik“ sollten erfolgreich absolviert worden oder entsprechende<br>Kenntnisse vorhanden sein.<br><br>Formal: /   |                           |            |
| Voraussetzungen für die Vergabe von LP           | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
|--|--|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|--|---------------------------|--------------------------|-------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene<br/>Prüfungsleistungen werden jeweils im darauf-<br/>folgenden Semester angeboten.</b>  |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ja:</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Nach jedem Versuch:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nach dem letzten Versuch:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Nein:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Ja:                       | <input type="checkbox"/>            | Nach jedem Versuch: | <input type="checkbox"/> |  |  | Nach dem letzten Versuch: | <input type="checkbox"/> | Nein: | <input checked="" type="checkbox"/> |  |  |
| Ja:  | <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch:       | <input type="checkbox"/>            |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
|  |  | Nach dem letzten Versuch: | <input type="checkbox"/>            |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Nein:  | <input checked="" type="checkbox"/>  |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung<br/>möglich</b>                | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ja:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Nein:</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>  | Ja:                       | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein:               | <input type="checkbox"/> |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Ja:  | <input checked="" type="checkbox"/>  |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| Nein:  | <input type="checkbox"/>   |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang<br/>eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für<br/>Freiversuche enthält.</b>  |                           |                                     |                     |                          |  |  |                           |                          |       |                                     |  |  |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA304   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Komplexitätstheorie II  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch/Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 3   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 45 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 135 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Komplexitätstheorie II  | 60                        | 2          |
| Übung  | Komplexitätstheorie II  | 30                        | 1          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | 1 Aufgabe, ca. 10h        |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Techniken zur Analyse der Schwierigkeit von algorithmischen Problemen, und können diese auf konkrete Problemstellungen anwenden.  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Relativierte Komplexitätsklassen</li> <li>* Randomisierte Komplexitätsklassen</li> <li>* Interaktive Beweissysteme</li> <li>* Schaltkreiskomplexität</li> <li>* Kommunikationskomplexität</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Mathematik  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Das Modul 4INFBA302 „Komplexitätstheorie I“ sollte erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br>Formal: /   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/> | Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>   |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA305  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Ubiquitous Computing   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes Semester   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch/Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Ubiquitous Computing   | 60                        | 2          |
| Übung  | Ubiquitous Computing   | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung<br>oder Klausur<br><br>Die Form der Prüfungsleistung wird spätestens vier Wochen nach Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.  | 40 Min.<br>60 Min.        |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden vertiefen Ihre Vertrautheit mit den Basiskonzepten im Bereich Ubiquitous Computing und sind nach der Teilnahme in der Lage, die neue Computersysteme zu identifizieren und relevante Tools und Begriffe aus den Bereichen Wearable Computing und Wireless Sensor Networks anzuwenden. In den Übungen lernen sie, Software und Benutzeroberfläche für Wearables und Sensorknoten zu entwickeln und selbstständig Benutzerstudien durchzuführen.  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Unter dem Begriff "Ubiquitous Computing" wird die Allgegenwärtigkeit von kleinsten, miteinander drahtlos vernetzten Computern verstanden, die in beliebige Alltagsgegenstände eingebaut werden oder an diese angeheftet werden können. Mit Sensoren ausgestattet, können sie die Umwelt des Gegenstandes erfassen oder diesen mit Informationsverarbeitungs- und Kommunikationsfähigkeiten ausstatten, was den Gegenständen eine neue, zusätzliche Qualität verleiht. Die Vorlesung gibt einerseits einen Überblick über die relevanten Konzepte und Basistechnologien (z.B. drahtlose Sensornetze, eingebettete Systeme, wearable computing), geht andererseits aber auch auf speziellere Themen (z.B. context awareness, Aktivitätserkennung, Privacy und Sicherheitsproblematik, "Ubicomp" Forschungsmethoden) ein. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>MA Maschinenbau<br>MA Medical Data Science  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |  |                              |            |
|--|--|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA307  |                              |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Advanced Programming in C++  |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe   |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch   |                              |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                              |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                              |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
|  | Vorlesung  | Advanced Programming in C++  | 60         |
|  | Übung  | Advanced Programming in C++  | 30         |
|  |  |                              | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>          |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Klausur  | 60 Min.                      |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben  | ca. 12 Aufgaben,<br>ca. 45 h |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Studierenden können Software mit Hilfe objektorientierter Konzepte entwerfen und analysieren. Sie sind darüber hinaus in der Lage, zentrale Konzepte zur Abstraktion und Modularisierung anzuwenden, Lösungsideen in Programme umzusetzen und ein Build System zu benutzen. Studierenden entwickeln weiterhin ein grundlegendes Verständnis von Compiler und Linker. |                              |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die Studierenden lernen fortgeschrittene Konzepte und Konstrukte objektorientierter Programmiersprachen sowie die grundlegenden Prinzipien, wie Klassen, Abstraktion, Modularisierung, Kapselung, Vererbung, Polymorphie, Abstrakte Methoden, Entwurfsmustern und Interfaces.  |                              |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | Master Mechatronics<br>MA Computer Science<br>MA Mathematik<br>MA Maschinenbau<br>MA Medical Data Science  |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: /<br>Formal: Die Zulassung zur Prüfungsleistung setzt das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul voraus.   |                              |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                              |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/>       |  |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  | Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                    | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |  |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>   |  |  |
| <b>Besonderheiten</b>  | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA308  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Theoretische Informatik  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 2  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 30 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 150 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Seminar  | Theoretische Informatik  | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Seminarvortrag   | 60-90 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Selbständige Erarbeitung und Präsentation eines fortgeschrittenen Themas aus der theoretischen Informatik  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Das Seminar behandelt aktuelle Themen aus der theoretischen Informatik. Dabei werden verschiedene Schwerpunkte gesetzt.  |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>BA Informatik<br>BA Informatik dual   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Die Module 4INFBA005 „Formale Sprachen und Automaten“ und 4INFBA006 „Berechenbarkeit und Logik“ sollten erfolgreich absolviert worden oder entsprechende Kenntnisse vorhanden sein.<br><br>Formal: / |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |   |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/>       |  |
|   |  | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/> |  |
|   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |   |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Ja: <input type="checkbox"/>   |   |  |
|   | Nein: <input type="checkbox"/>   |   |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |   |  |

|  |  |                               |            |
|--|--|-------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA310  |                               |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Recent Advances in Operating Systems and Distributed Systems   |                               |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                               |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                               |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig   |                               |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch/Englisch   |                               |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                               |            |
| <b>SWS</b>   | 2  |                               |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 30   |                               |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 150  |                               |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180  |                               |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b>     | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Recent Advances in Operating Systems and Distributed Systems   | 60                            | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>           |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 40 Min.                       |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Aktive und regelmäßige Teilnahme   | Mindestens 80%<br>der Termine |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, ausgewählte <i>State-of-the-art</i> Forschungsarbeiten aus dem Bereich Betriebssysteme, virtuelle Maschinen, Netzwerke oder verteilte Systeme - ggf. anhand von Originalveröffentlichungen - zu verstehen und in der Diskussion mit Fachkollegen ihre Hauptideen und Konzepte zu erklären, deren Vorzüge und Probleme zu identifizieren und verschiedene Lösungsansätze vergleichend gegenüberzustellen. Neben der fachlichen Kompetenz soll auch die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Diskussion vertieft werden. Daher ist eine regelmäßige Teilnahme vor Ort zwingend erforderlich. |                               |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Dieses Modul stellt aktuelle Fortschritte in den Bereichen Betriebssysteme, virtuelle Maschinen, Netzwerke oder verteilte Systeme vor, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf neueren Forschungsarbeiten, neuen Anwendungsbereichen und offenen Fragen in den oben genannten Bereichen liegt. Basierend auf den grundlegenden Vorkenntnissen aus anderen Modulen konzentriert sich dieses Modul speziell auf den neuesten Stand der Technik, indem anhand von Originalveröffentlichungen die neuesten Forschungsergebnisse aus führenden internationalen Konferenzen und Zeitschriften vorstellt und mit den Teilnehmer*innen aktiv diskutiert werden.   |                               |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science  |                               |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Es wird gutes Vorwissen im Bereich Betriebssysteme, Rechnernetze und verteilte Systeme benötigt.<br>Formal: /  |                               |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                               |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
|   | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |
|   | Nein: <input type="checkbox"/>   |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA312  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Recommender Systems  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Recommender Systems  | 60                        | 2          |
| Übung  | Recommender Systems  | 30                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Klausur  | 120 Min.                  |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben  | 1 Aufgabe, ca. 40h        |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Studierende, die dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben, verstehen den Zweck von Empfehlungssystemen; sie sind in der Lage, wichtige Design-Entscheidungen zu treffen sowie Empfehlungsalgorithmen und ganze Empfehlungssysteme zu implementieren; sie sind in der Lage, gründliche Evaluationen durchzuführen, und können von anderen durchgeführte Evaluationen kritisch analysieren.  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Einführung in Empfehlungssysteme mit Themen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Nutzen von Empfehlungssystemen</li> <li>- Grundlegende Konzepte (inhaltsbasierte Filterung, kollaborative Filterung, ...)</li> <li>- Arten von Empfehlungssystemen (Personalisierung vs. Benutzermodellierung)</li> <li>- Das Empfehlungsökosystem (Stakeholder, Software-Bibliotheken, Datensätze, ...)</li> </ul> <p>Empfehlungsalgorithmen mit Themen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrixfaktorisierung (SVD, SVD++, NMF, ...)</li> <li>- Nachbarschaftsalgorithmen (kNN und Clustering)</li> <li>- Popularitätsbasierte Empfehlungen</li> <li>- Inhaltsbasierte Verfahren (Termgewichtung und Textähnlichkeit)</li> <li>- Wissens- &amp; Graph-basierte Empfehlungen (z. B. KGAT)</li> <li>- Hybride Algorithmen</li> </ul> <p>Evaluation von Empfehlungssystemen mit Themen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluationsmethoden (Offline- vs. Online-Evaluationen)</li> <li>- Evaluationsmetriken</li> <li>- Ground Truth und Baselines</li> </ul> <p>Weitergehende Vertiefung mit Themen wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benutzeroberflächen für Empfehlungssysteme</li> <li>- Kontext</li> <li>- Privatsphäre</li> <li>- Multikriterielles Lernen</li> <li>- Fairness, Diversität, Bias</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science<br>BA Informatik<br>BA Informatik dual   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: Grundkenntnisse in maschinellem Lernen und/oder Information Retrieval; Grundkenntnisse in der Programmierung, idealerweise Python<br>Formal: /   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)</b><br>(Anzahl / Terminierung) | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                  | Ja: <input type="checkbox"/><br><br>Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/><br>Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                   | Ja: <input checked="" type="checkbox"/><br>Nein: <input type="checkbox"/>  |  |
| <b>Besonderheiten</b>   | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |

|   |   |                           |            |
|---|---|---------------------------|------------|
| Nr.   | 4INFMA313   |                           |            |
| Modultitel                                    | Quantum Complexity Theory   |                           |            |
| Pflicht/Wahlpflicht                           | WP  |                           |            |
| Moduldauer                                    | 1 Semester  |                           |            |
| Angebotshäufigkeit                            | Jedes SoSe  |                           |            |
| Lehrsprache                                   | Englisch  |                           |            |
| LP  | 6   |                           |            |
| SWS   | 3   |                           |            |
| Präsenzstudium                                | 45 h  |                           |            |
| Selbststudium                                 | 135 h   |                           |            |
| Workload                                      | 180 h   |                           |            |
| Lehr- und Lernform                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                                     | Quantum Complexity Theory   | 60                        | 2          |
| Übung   | Quantum Complexity Theory   | 30                        | 1          |
| Leistungen                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| Prüfungsleistungen                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 min                 |            |
| Studienleistungen                             | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben   | 1 Aufgabe, ca. 10h        |            |
| Qualifikationsziele                           | Die Studierenden verstehen die Funktion von Quantenalgorithmien und kennen wichtige Quantenkomplexitätsklassen und deren Beziehungen. Die Studierenden sind in der Lage die Quantenkomplexität algorithmischer Probleme zu analysieren.   |                           |            |
| Inhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Quantum Computing</li> <li>- Bounded error quantum polynomial time (BQP)</li> <li>- BQP-vollständige Probleme</li> <li>- Quantum Merlin Arthur (QMA)</li> <li>- Quantum Cook-Levin Theorem</li> <li>- Quantum Interactive Protocols</li> </ul> |                           |            |
| Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen | MA Computer Science<br>MA Mathematik<br>MA Quantum Science  |                           |            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme             | Inhaltlich: Das Modul 4INFBA302 „Komplexitätstheorie I“ sollte erfolgreich absolviert worden sein.<br>Formal: /   |                           |            |
| Voraussetzungen für die Vergabe von LP        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung  |                           |            |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |   |   |                          |
|--|---|---|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en)<br/>(Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>           |   |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                                   | Ja: <input type="checkbox"/>  | <b>Nach jedem Versuch:</b> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | <b>Nach dem letzten Versuch:</b> <input type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                    | Ja: <input checked="" type="checkbox"/>   |   |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>  |   |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | <b>* Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält.</b> |   |                          |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA397   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Complex and intelligent Software Systems I  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Complex and intelligent Software Systems zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.                     |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA398   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Complex and intelligent Software Systems II   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Complex and intelligent Software Systems zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.                     |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA399   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Complex and intelligent Software Systems III  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Complex and intelligent Software Systems zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.                     |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA497   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Medizinische Informatik I   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Medizinische Informatik zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.                                      |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA498   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Medizinische Informatik II  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Medizinische Informatik zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.                                      |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA499   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Auslandsmodul Medizinische Informatik III   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Unregelmäßig  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | landesspezifisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   |   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                |   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 |   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Gemäß aufnehmender Universität                       |   |                           |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Gemäß aufnehmender Universität  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden erwerben an einer ausländischen Universität weitergehende Qualifikationen, die es ihnen ermöglichen, Konzepte, Methoden und Werkzeuge im Bereich Medizinische Informatik zu verstehen und anzuwenden, die an der Universität Siegen nicht oder nicht im entsprechenden Umfang gelehrt werden.                                      |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | Die konkreten Inhalte dieses Moduls richten sich nach der aufnehmenden Universität. Sie sind vor dem Auslandsaufenthalt festzulegen, wobei eine wesentliche inhaltliche Überschneidung mit anderen Modulen auszuschließen ist. Die spätere Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen ist durch ein Learning Agreement vorab sicherzustellen. |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen des Moduls an der aufnehmenden Universität.<br>Learning Agreement zur Anerkennbarkeit der Leistungen.  |                           |            |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA800LA  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Informatische Bildung - Projekt  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | P  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 12   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 300 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 360 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Projektarbeit  | Informatische Bildung - Projekt  | 8                         | 4          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Projektarbeit (Einzelarbeit)   | 15 Min., 6000 Worte       |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Projektberichte  | 15 Minuten                |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben fundierte Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern, die den Lernerfolg im Informatikunterricht fördern oder hemmen können (Diagnose) und wissen, wie daraus unterrichtliche Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind (Förderung).</li> <li>- können Probleme aus dem Bereich Schule und Informatik identifizieren, analysieren und einen Lösungsentwurf erarbeiten</li> <li>- können Projekte selbständig planen und durchführen</li> <li>- können Softwaremodule und/oder Hardwarekomponenten in Teams entwickeln</li> <li>- können Ergebnisse zielgruppengerecht präsentieren und fachlich diskutieren</li> </ul> <p>Die Anforderungen an die schriftliche und mündliche Projektpräsentation und -dokumentation sowie der Projektberichte werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p> <p>Das Modul Informatische Bildung - Projekt enthält Leistungen im Umfang von insgesamt 2 LP zu inklusionsorientierten Fragestellungen.</p> <p>Das Modul Informatische Bildung - Projekt enthält fachdidaktische Leistungen im Umfang von insgesamt 4 LP.</p> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probleme der Schulpraxis im Informatikunterricht</li> <li>- Entwicklung von Tools informatischer Bildung</li> <li>- Hard- und Softwarekomponenten in Abhängigkeit zur Projektaufgabe</li> </ul>   |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung.  |                           |            |

|                            |   |  |            |
|----------------------------|---|--|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4INFMA801LA   |  |            |
| <b>Modultitel</b>          | Didaktik der Informatik II  |  |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | P   |  |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 1 Semester  |  |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | Jedes SoSe  |  |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Deutsch   |  |            |
| <b>LP</b>                  | 9   |  |            |
| <b>SWS</b>                 | 4   |  |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 60 h  |  |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 210 h   |  |            |
| <b>Workload</b>            | 270 h   |  |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>                            | <b>SWS</b> |
| Seminar                    | Vorbereitungsseminar  | 30   | 2          |
| Seminar                    | Vertiefungsseminar  | 30   | 2          |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>                                  |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Hausarbeit  | 10000 Worte  |            |
| <b>Studienleistungen</b>   | Vorbereitungsseminar:<br>Seminarvortrag mit Ausarbeitung<br>Vertiefungsseminar:<br>Seminarvortrag mit Ausarbeitung  | 15 Minuten<br>2500 Worte<br>15 Minuten<br>2500 Worte |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Vorbereitungsseminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können wissenschaftliche Inhalte des Unterrichtsfachs Informatik auf Situationen und Prozesse schulischer Praxis beziehen.</li> <li>- planen Informatikunterricht theoriegeleitet in unterschiedlicher Breite und Tiefe begründet und adressatenorientiert.</li> <li>- können Bezüge zwischen ihrem Fachwissen und der Schulinformatik herstellen, Unterrichtskonzepte und -medien auch für heterogene Lerngruppen fachlich gestalten, inhaltlich bewerten, neuere informatische Forschung in Übersichtsdarstellungen verfolgen und neue Themen adressatengerecht in den Unterricht einbringen,</li> <li>- können in ersten Ansätzen die Darstellung und Erklärung von informatischen Unterrichtsinhalten methodisch, ggf. ziendifferent und in Abstimmung, auch mit anderen pädagogischen Fachkräften, an die Bedürfnisse einer heterogenen Schülerschaft anpassen. Sie verwenden dazu insbesondere eine reflektierte, konsistente Auswahl informatischer Fachbegriffe.</li> <li>- können Grundlagen und Prozesse fachlichen und fachübergreifenden Lernens in der Informatik unter Berücksichtigung fachspezifischer Lernschwierigkeiten und Fördermöglichkeiten analysieren und exemplarisch fachübergreifende Lernprozesse organisieren.</li> <li>- kennen die Grundlagen fach- und anforderungsgerechter Leistungsdiagnose und Leistungsbeurteilung im Informatikunterricht und können diese in schulischen Handlungsfeldern praxisbezogen anwenden</li> </ul> <p>Vertiefungsseminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können relevante fachwissenschaftliche Inhalte auf ihre Bildungswirksamkeit hin und unter didaktischen Aspekten analysieren.</li> <li>- kennen relevante Ergebnisse informatikdidaktischer, lernpsychologischer und sozialwissenschaftlicher Forschung zur Gestaltung von Lehr- und Lernumgebungen, können diese aufeinander beziehen und zur exemplarischen Planung und Gestaltung von Informatikunterricht anwenden.</li> </ul> |  |            |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- können den bildenden Gehalt informatischer Inhalte und Methoden anwenden, informatische Inhalte in einen unterrichtlichen Zusammenhang bringen und durchdenken sowie fachübergreifende Perspektiven beachten.</li> <li>- sind in der Lage Unterrichtskonzepte zu überprüfen und zu reflektieren sowie Unterrichtsansätze und -methoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse weiterzuentwickeln.</li> <li>- können fachdidaktische Konzepte und empirische Befunde informatikbezogener Lehr-Lernforschung und Diagnosewerkzeuge nutzen, um individuelle Denkwege und Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern je nach ihren persönlichen Voraussetzungen, Vorerfahrungen und Fähigkeiten zu analysieren, Schülerinnen und Schüler für das Lernen von Informatik zu motivieren sowie individuelle Lernfortschritte zu fördern und zu bewerten.</li> </ul> <p>Das Modul Didaktik der Informatik II enthält Leistungen im Umfang von insgesamt 2 LP zu inklusionsorientierten Fragestellungen.</p> <p>Das Modul Didaktik der Informatik II enthält fachdidaktische Leistungen im Umfang von insgesamt 7 LP.</p> |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Vorbereitungsseminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Curriculare Rahmenbedingungen von Unterricht</li> <li>- Planung, Organisation und Durchführung von Informatikunterricht</li> <li>- Formulierung von Stundenthemen</li> <li>- Formulierung und Taxonomisierung von Lernzielen</li> <li>- Phasierung von Unterrichtsstunden</li> <li>- Gestaltung von Unterrichtsentwürfen</li> <li>- Anfangsunterricht im Fach Informatik</li> <li>- Quellen, Medien und Materialien für den Fachunterricht</li> <li>- Individuelle Schwerpunktsetzung (Wahlthemen)</li> </ul> <p>Vertiefungsseminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle fachwissenschaftliche und fachdidaktische Fragestellungen</li> <li>- Schulpraktische Bezüge</li> </ul>   |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | <p>MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br/> MA Informatik im Lehramt für GymGe<br/> MA Informatik im Lehramt für BK-A</p>  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistungen.   |

|  |  |                                      |            |
|--|--|--------------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4INFMA802LA  |                                      |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Masterarbeit Informatik im Lehramt   |                                      |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | vgl. Artikel 4 § 8   |                                      |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                                      |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes Semester   |                                      |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch  |                                      |            |
| <b>LP</b>  | 20   |                                      |            |
| <b>SWS</b>   | 0  |                                      |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 0 h  |                                      |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 600 h  |                                      |            |
| <b>Workload</b>                                      | 600 h  |                                      |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b>            | <b>SWS</b> |
|  |  |                                      |            |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>                  |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Masterarbeit   | maximal 60<br>Seiten ohne<br>Anhänge |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | ---  |                                      |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen selbständig eine Literaturrecherche zu einem vorgegebenen Thema durchführen,</li> <li>• englischsprachige Originalliteratur lesen, verstehen, und in Bezug auf die Aufgabenstellung evaluieren,</li> <li>• umfangreichere Software- und/oder Hardware-Systeme analysieren, bewerten, planen und/oder implementieren,</li> </ul> |                                      |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | In der Abschlussarbeit muss die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem ihres bzw. seines Studienfachs selbständig bearbeiten und schriftlich und mündlich präsentieren.   |                                      |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A  |                                      |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | vgl. Artikel 4 § 11  |                                      |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                                      |            |

**Anlage 6 zu Artikel 5: Modulbeschreibungen der Module, die nur zum Export angeboten werden**

|                            |   |                              |            |
|----------------------------|---|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4INFMAEX900   |                              |            |
| <b>Modultitel</b>          | Informatik  |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | WP  |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 2 Semester  |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | WiSe  |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Deutsch   |                              |            |
| <b>LP</b>                  | 9   |                              |            |
| <b>SWS</b>                 | 7   |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 105   |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 165   |                              |            |
| <b>Workload</b>            | 270   |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                  | Ubiquitous Computing  | 60                           | 2          |
| Übung                      | Ubiquitous Computing  | 30                           | 2          |
| Vorlesung                  | Programming in C  | 60                           | 2          |
| Übung                      | Programming in C  | 30                           | 1          |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>   | <b>Dauer/ Umfang</b>         |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Gesamtprüfungsleistung bestehend aus zwei Prüfungselementen (Gewichtung jeweils 50%):<br>mündliche Prüfung zu Ubiquitous Computing<br>Klausur zu Programming in C.  | 40 Min.<br>60 Min.           |            |
| <b>Studienleistungen</b>   | Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- bzw. Projektaufgaben zu Programming in C.  | ca. 5 Aufgaben,<br>ca. 30 h. |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden vertiefen Ihre Vertrautheit mit den Basiskonzepten im Bereich Ubiquitous Computing und sind nach der Teilnahme in der Lage, die neuen Computersysteme zu identifizieren und relevante Tools und Begriffe aus den Bereichen Wearable Computing und Wireless Sensor Networks anzuwenden. In den Übungen lernen sie, Software und Benutzeroberfläche für Wearables und Sensorknoten zu entwickeln und selbstständig Benutzerstudien durchzuführen.</p> <p>Weiterhin werden die Studierenden die grundlegenden Konzepte der Programmiersprache C kennen und verstehen lernen und kleinere Programmieraufgaben in C selbständig unter Nutzung der vorgestellten Konzepte lösen, anwenden und analysieren können.</p>   |                              |            |
| <b>Inhalte</b>             | <p>Ubiquitous Computing<br/>Unter dem Begriff "Ubiquitous Computing" wird die Allgegenwärtigkeit von kleinsten, miteinander drahtlos vernetzten Computern verstanden, die in beliebige Alltagsgegenstände eingebaut werden oder an diese angeheftet werden können. Mit Sensoren ausgestattet, können sie die Umwelt des Gegenstandes erfassen oder diesen mit Informationsverarbeitungs- und Kommunikationsfähigkeiten ausstatten, was den Gegenständen eine neue, zusätzliche Qualität verleiht. Damit einher geht möglicherweise sogar ein Paradigmenwechsel in den Informatik-Anwendungen: weg vom PC und dem Computer als Werkzeug, hin zum "invisible computing". Die Vorlesung gibt einerseits einen Überblick über die relevanten Konzepte und Basistechnologien (z.B. drahtlose Sensornetze, eingebettete Systeme, wearable computing), geht andererseits aber auch auf speziellere Themen (z.B. context awareness, Aktivitätserkennung, Privacy und Sicherheitsproblematik, "Ubicomp" Forschungsmethoden) ein.</p> <p>Programming in C<br/>Die Veranstaltung lehrt den Umgang mit der praxisrelevanten, Programmiersprache C und thematisiert insbesondere die Programmierung eingebetteter Systeme.</p> |                              |            |

|  |   |
|--|---|
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | MA Psychologie  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | ---   |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung. |

**Prüfungsrechtliche Besonderheiten zur o.g. Modulbeschreibung bei Verwendung in mehreren Studiengängen**

|  |  |  |                          |
|--|--|--|--------------------------|
| <b>Wiederholbarkeit der Prüfungsleistung(en) (Anzahl / Terminierung)</b> | <b>Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden jeweils im darauffolgenden Semester angeboten.</b>    |  |                          |
| <b>Mündliche Ergänzungsprüfung möglich</b>                               | Ja: <input type="checkbox"/>   | Nach jedem Versuch: <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> |
|  |  | Nach dem letzten Versuch: <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Nein: <input checked="" type="checkbox"/>  |  |                          |
| <b>Wiederholungsprüfung zur Notenverbesserung möglich</b>                | Ja: <input type="checkbox"/>   |  |                          |
|  | Nein: <input type="checkbox"/>   |  |                          |
| <b>Besonderheiten</b>  | * Gilt nur für Studierende, die in einem Studiengang eingeschrieben sind, dessen FPO eine Regelung für Freiversuche enthält. |  |                          |

### **Anlage 7: Modulbeschreibungen der aus anderen Studiengängen importierten Module**

Die Module in der Anlage 7, welche die vom Fach Informatik importierten Modulbeschreibungen enthalten, entfallen mit Inkrafttreten der Fachprüfungsordnung, der das jeweilige Modul fachlich zugeordnet ist.

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4ETMA255   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Communications and Information Security I  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch (ggf. Deutsch)  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  |  | 60                        | 2          |
| Übung  |  | 60                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | keine  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls wissen die Studierenden, weshalb Kommunikations- und Informationssicherheit erforderlich ist. Sie kennen die vielfältigen Gefahren und Angriffe und sind in der Lage, die richtigen Sicherheitsdienste auszuwählen, mit denen den Gefahren und Angriffen begegnet werden kann. Sie haben die kryptographischen Mechanismen und Algorithmen verstanden und können diese einsetzen, um die Sicherheitsdienste mit diesen Mechanismen zu realisieren. Sie wissen, mit welchen kryptoanalytischen Methoden und Seitenkanalattacken kryptographische Mechanismen kompromittiert werden können, und können auch hier Gegenmaßnahmen ergreifen.  |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren und Risiken beim Einsatz der Kommunikations- und Informationstechnik</li> <li>• Kurzer historischer Rückblick auf kryptographische Verfahren</li> <li>• Grundbegriffe der Kryptographie</li> <li>• Symmetrische kryptographische Verfahren</li> <li>• Modes of Operation</li> <li>• Message Authentication Codes</li> <li>• Bitstromverschlüsselung, Zufallszahlengenerierung</li> <li>• Arithmetik auf endlichen Körpern (<math>GF(p)</math>, <math>GF(2^{*n})</math>)</li> <li>• Hashfunktionen, Geburtstagsparadoxon</li> <li>• Asymmetrische kryptographische Verfahren (RSA, El Gamal, DSS, elliptische Kurvenkryptographie)</li> <li>• Digitale Signaturen, Blinde Signaturen, Einmal-Signaturen, Beweisbar sichere Verfahren</li> <li>• Key Management</li> <li>• Seitenkanalattacken, Implementationsgesichtspunkte</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | BA Informatik<br>BA Duales Studium Informatik<br>MA Elektrotechnik<br>MA Informatik im Lehramt für HRSGe<br>MA Informatik im Lehramt für GymGe<br>MA Informatik im Lehramt für BK-A  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             |  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4ETMA256   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Communications and Information Security II   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch oder Englisch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  |  | 20                        | 2          |
| Praktikum  |  | 20                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min.                |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Laborpraktikum   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | Die Studierenden sind in der Lage, aus den kryptographischen Mechanismen kryptographische Protokolle zu bilden und die kryptographischen Mechanismen in Kommunikationsprotokolle und verteilte Anwendungen einzubinden. Sie kennen das Sublayer-Prinzip, mit denen Sicherheitsdienste und-mechanismen in Kommunikationssysteme eingebettet werden können. Sie erhalten einen Überblick über standardisierte Sicherheitsprotokolle in LAN, drahtloser Kommunikation, IPSEC, TCP/IP, Internetanwendungen, Smart Grid, Smart City und Industrie 4.0. Sie sind mit VPN-Techniken und dem Aufbau von Firewalls vertraut. Sie werden zur kritischen Analyse von Sicherheitssystemen animiert. Aspekte von Sicherheitsmanagement, dem Zusammenhang von Security und Safety (funktionaler Sicherheit) und ein Überblick über Security-Standards runden das Thema ab. |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kryptographische Protokolle zur Datenintegrität, Authentikation, Key Management, Non-Repudiation</li> <li>• Sicherheitsmodule, Chipkarten</li> <li>• Zertifikate, Public Key Infrastrukturen</li> <li>• Common Criteria, Evaluation und Zertifizierung</li> <li>• Einbindung kryptographischer Verfahren in Kommunikationssysteme (physical layer, LAN, Mobilfunk, WLAN, Bluetooth, ...)</li> <li>• Internet Security, SSL/TLS, SRTP,..</li> <li>• Packetfilter und Firewalls</li> <li>• Informationssicherheit bei eCommerce und Industrieanwendungen (Banking, Automotive, Smart Grid, Smart Metering, Smart City, IoT, IIoT, Industrie 4.0 (OPC UA))</li> <li>• Anonyme Kommunikation</li> <li>• Sicherheitsmanagement</li> <li>• Übersicht über Standards auf dem Gebiet IT-Sicherheit</li> </ul>               |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | Masterstudiengang Computer Science<br>Masterstudiengang Elektrotechnik   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Inhaltlich: 4ETMA255 "Communications and Information Security I" oder vergleichbar.<br>Formal: keine   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung  |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4ETMA200  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Signals and Systems I   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes WiSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch (ggf. Deutsch)   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  |   | 60                        | 2          |
| Übung  |   | 60                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Klausur   | 120 Min.                  |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Übungsaufgaben (mindestens 50 % korrekte Bearbeitung)   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Studierende ist in der Lage, lineare Systemtheorie zur Entwicklung von Verarbeitungsalgorithmen in der ein- und mehrdimensionalen Signalverarbeitung (Codierungstheorie, Bildverarbeitung, Bildanalyse) zu verstehen und anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden verbessern hierdurch ihre Fähigkeiten, reale Probleme und komplexe Zusammenhänge durch Modellbildung zu erfassen, zu abstrahieren und der mathematischen Lösung zugänglich zu machen. Ebenso können Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau erfasst und gelöst werden. Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum weiteren Wissenserwerb.</p>   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Bereitstellung mathematischer und nachrichtentechnischer Grundlagen und Fertigkeiten</p> <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff des Signals</li> <li>• periodische und nicht periodische Signale</li> <li>• lineare und nichtlineare Systeme</li> <li>• zeitvariante und zeitinvariante Systeme</li> <li>• Abtastung im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Faltung und Korrelation</li> <li>• Modulationsverfahren</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Signalen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Beschreibung von linearen zeitinvarianten Systemen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Verständnis der Zusammenhänge zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen und Systeme auf der Basis der Abtasttheorie</li> <li>• Verständnis der Zusammenhänge zwischen periodischen und nichtperiodischen Signalen durch Abtastung im Frequenzbereich</li> <li>• Messung der Ähnlichkeit von Signalen durch Minimierung eines quadratischen Abstandsmaßes (Korrelation, Korrelation durch Faltung)</li> <li>• Matched-Filter-Empfang</li> <li>• Tiefpass- und Bandpasssysteme und Signale (Verständnis und Beschreibungsformen)</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | Masterstudiengang Elektrotechnik<br>Masterstudiengang Computer Science  |                           |            |

|   |  |
|---|--|
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>      | Formal: Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung ist das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul. |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b> | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung   |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4ETMA160   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Zuverlässigkeit Technischer Systeme  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch/Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  |  | 60                        | 2          |
| Übung  |  | 60                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20 - 40 min               |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             |  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis wesentlicher Kenngrößen von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit</li> <li>- Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Problemstellungen der Zuverlässigkeit</li> <li>- Planung und Bewertung der Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen</li> <li>- Auswahl geeigneter Verfahren zur Erhöhung von Zuverlässigkeit</li> <li>- Verständnis von statistischen Verfahren und statistischen Prozessen zur Modellierung und zum Nachweis von Zuverlässigkeit</li> <li>- Strukturierung und Darstellung von eigenständig und neu erworbenem Wissen</li> </ul>               |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Das Modul „Zuverlässigkeit Technischer Systeme“ vermittelt die Grundlagen des Verständnisses, der Planung und des Nachweises der Zuverlässigkeit von technischen Systemen. Vorgestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>- Zuverlässigkeits- und Sicherheitskenngrößen</li> <li>- Statistische Lebensdauerverteilungen und ihre Kenngrößen</li> <li>- Zuverlässigkeits- und Sicherheitsmanagement</li> <li>- Zuverlässigkeitsanalyse von einfachen Systemstrukturen</li> <li>- Boolesche Modellbildung und Fehlerbaumanalyse</li> <li>- Markovsche Modellbildung und Graphentheorie</li> <li>- Test- und Prüfplanung zur statistischen Qualitätskontrolle</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | <p>Masterstudiengang Elektrotechnik<br/> Masterstudiengang Computer Science<br/> Masterstudiengang Maschinenbau<br/> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen<br/> Masterstudiengang Materialwissenschaften und Werkstofftechnik</p>  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | keine  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung  |                           |            |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4ETMA159   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Aufbau- und Verbindungstechnik   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | Wahlpflichtfach  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes Sommersemester   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  |  | 60                        | 2          |
| Übung  |  | 60                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündlich Prüfung   | 20-40 min                 |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Keine  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Inhaltskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Assemblierungstechnologien elektronischer Baugruppen erkennen und unterscheiden können</li> <li>• elektrische Eigenschaften der Leiterplatte erläutern können</li> <li>• Fertigungsprozesse von Leiterplatten benennen und erläutern können</li> <li>• Fertigungsprozesse unterschiedlicher Mikroviatechniken erläutern können</li> <li>• Testmethoden für Leiterplatten und Baugruppen erläutern können</li> <li>• die elektronische Baugruppe aus ökologischer Sicht erläutern können</li> </ul> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD-basierte eigene Leiterplattenentwürfe umsetzen und Leiterplattenbaugruppen aufbauen können.</li> <li>• Einfache Hochstrom- und HDI-Designs entwerfen können.</li> <li>• Teststrategien für bestückte und unbestückte Leiterplatten entwickeln und anwenden können</li> </ul> <p>Bewertungskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfswerkzeuge hinsichtlich ihrer Stärken, Schwächen und Kosten bewerten können.</li> <li>• Assemblierungstechniken hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewerten können.</li> <li>• Mikroviatechniken in Abhängigkeit von ihren ökonomischen und ökologischen Eigenschaften bewerten können</li> <li>• Testmethoden und -verfahren bezüglich Leistungsfähigkeit und Kosten bewerten können</li> </ul> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über gängige Assemblierungstechniken elektronischer Baugruppen und vertieft ausgewählte Themenbereiche, wie z.B. Mikrochiphandling, Gehäusetechniken, Leiterplattenlayout, Hochstrom- und HDI-Design, Leiterplattentechniken, eingebettete aktive und passive Komponenten, Multichip-Module, Test, Ökologie und technisch Entwicklungen der Zukunft.</p> <p>In der Übung entwirft und realisiert jede(r) Studierende eigenständig eine Leiterplattenbaugruppe. Die Leiterplattenbaugruppe muss vor Anmeldung der Prüfungsleistung realisiert werden.</p>   |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | Masterstudiengang Elektrotechnik<br>Masterstudiengang Computer Science   |                           |            |

|   |   |
|---|---|
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>      | Formal: /<br>Inhaltlich: Grundlegende elektrotechnische und werkstofftechnische Kenntnisse. |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b> | Bestandene Prüfungsleistung   |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4ETMA303   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Digital IC Design  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | Jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch (ggf. Deutsch)  |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 6  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 90 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 90 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  |  | 60                        | 2          |
| Übung  |  | 60                        | 2          |
| Laborpraktikum                                       |  | 10                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min                 |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Laborpraktikum   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden den Entwurfsprozess für integrierte digitale Schaltungen mit allen Entwurfsschritten.</p> <p>Im Laborpraktikum lernen die die Studierenden, das erworbene Wissen anwenden, um vorgegebene Aufgabenstellungen eigenständig umzusetzen.</p> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Entwurfsprozess für integrierte digitale Schaltungen: Der Designprozess als übergeordneter Ansatz.</p> <p>Entwurfsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logikentwurf</li> <li>- Synthese</li> <li>- Simulation</li> <li>- Verifikation</li> <li>- Testmethoden</li> </ul>                   |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | <p>Masterstudiengang Elektrotechnik</p> <p>Masterstudiengang Computer Science</p>  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             |  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung   |                           |            |

|  |   |                           |            |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 4ETMA355  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Microsystem Fabrication & Test  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | WiSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Englisch (ggf. Deutsch)   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 5   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 75 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 105 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  |   | 60                        | 3          |
| Übung  |   | 60                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min                 |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             |   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Die Studierenden kennen nach der Absolvierung des Moduls die wesentlichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsverfahren und</li> <li>• Testverfahren</li> </ul> <p>bei der Herstellung von Mikrosystemen und sie sind in der Lage, die Komplexität der Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und</li> <li>• Test</li> </ul> <p>von digitalen Schaltungen zu erfassen und zu beurteilen.</p>   |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Die Inhalte gliedern sich in zwei Schwerpunkte.<br/> Herstellung: Ausgehend vom Rohmaterial wird der Ablauf der grundlegenden Schritte vermittelt sowie der Aufbau einer Schaltung durch die Wiederholte Anwendung der Fertigungsschritte.<br/> Das Thema Test umfasst</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das grundlegende Testmodell</li> <li>- Verfahren zur die Bestimmung der Testvektoren,</li> <li>- Maßnahmen zur Verbesserung der Testbarkeit</li> <li>- Teststandards</li> <li>- Physikalische Methoden für die Durchführung von Tests</li> </ul> |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | Masterstudiengang Computer Science<br>Masterstudiengang Elektrotechnik  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             |   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung   |                           |            |

|                            |   |                           |            |
|----------------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4ETMA105  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>          | Prozessautomation   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | WP  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | Jedes SoSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Deutsch   |                           |            |
| <b>LP</b>                  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>                 | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>            | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesungen, Übungen       |   |                           | 2          |
| Vorlesungen, Übungen       |   |                           | 1          |
| Laborpraktikum             |   | 4                         | 1          |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Mündliche Prüfung   | 20-40 Min                 |            |
| <b>Studienleistungen</b>   | Laborpraktikum  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Studierende erreichen folgendes Lernziel: Sie erhalten die erforderlichen Fachkompetenzen im Bereich der Prozessautomation auf Masterniveau und sie erwerben Methodenkompetenzen bei deren Anwendung.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Art und Weise, wie derzeit Automatisierungstechnik im Bereich Maschinen und Anlagen in Hard- und Software implementiert wird, zu verstehen, zu beurteilen und selbst anzuwenden</li> <li>• digitale und analoge Schnittstellen zum Prozess, zum Bediener und zu intelligenten Fremdgeräten zu definieren und sinnvoll einzusetzen</li> <li>• Produktionsmaschinen und -anlagen in Kategorien einzuteilen und geeignete Automatisierungskonzepte dafür auszuwählen</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Automatisierungskonzepte richtig einzuschätzen.</li> </ul> <p>Im Laborpraktikum experimentieren die Studierenden an typischen Aufgabenstellungen aus der Automatisierungstechnik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie analysieren typische Prozesse, um dann dafür geeignete Hard- und Software auszuwählen, zu erstellen, zu parametrieren und in Betrieb zu nehmen</li> <li>• Sie werden in die Lage versetzt, geeignete Verfahren zum Test und zur Verifikation von Automatisierungslösungen auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul> <p>Dazu wird folgende Lernmethodik verwendet:<br/> Fachwissen wird in Vorlesungen gelehrt und erläutert, die Auseinandersetzung damit durch Übungsszenarien angeregt und unterstützt, und eine methodische Anwendungskompetenz durch Praxisbeispiele vermittelt.</p> |                           |            |

|  |  |
|--|--|
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Programmierung und Projektierung mit SPS-Geräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersprachen nach IEC 61131-3 (KOP, FBS, AWL, Strukturierter Text)</li> <li>• Behandlung von unterschiedlichen Variablentypen</li> <li>• Zyklische, zeitgesteuerte und alarmgesteuerte Bearbeitung von Software</li> <li>• Verknüpfungssteuerungen und Ablaufsteuerungen</li> </ul> <p>Schnittstelle zum Prozess:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware für boolesche Signale</li> <li>• Hardware für die Kommunikation mit Weg- und Winkelgebern</li> <li>• Absolute und inkrementale Messverfahren</li> <li>• Analog-Digital-Wandlung und umgekehrt</li> <li>• Spannungs-Strom und Strom-Spannungs-Wandlung</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• Verarbeitung von digitalen und analogen Eingangssignalen</li> <li>• Einfache digitale Filter und Regler</li> </ul> <p>Hydraulik als Stellglied in automatisierten Prozessen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Meßwertgeber und Stellglieder des Automatisierungssystems</li> <li>• Typische Anwendungsszenarien</li> <li>• Proportionalventile</li> </ul> <p>Laborversuche zu unterschiedlichen Schwerpunkten aus den o.g. Themen sind durchzuführen.</p> |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | <p>Masterstudiengang Elektrotechnik<br/>Masterstudiengang Computer Science</p>   |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | <p>Formal: /</p> <p>Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik wie im Bachelorstudium vermittelt.</p>   |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | <p>Bestandene Studienleistung bestandene Prüfungsleistung</p>  |

|                            |  |                           |            |
|----------------------------|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4ETMA151   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>          | Industrielle Kommunikation   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | WP   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | Jedes SoSe   |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Deutsch  |                           |            |
| <b>LP</b>                  | 6  |                           |            |
| <b>SWS</b>                 | 4  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 60 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 120 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>            | 180 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                  |  | 60                        | 2          |
| Übung                      |  | 60                        | 1          |
| Laborpraktikum             |  | 5                         | 1          |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Mündliche Prüfung  | 20-40 Min                 |            |
| <b>Studienleistungen</b>   | Laborpraktikum   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Studierende erreichen folgende Lernziel: Sie erhalten die erforderlichen Fachkompetenzen im Bereich der digitalen Kommunikation in der Automatisierungstechnik auf Masterniveau und sie erwerben Methodenkompetenzen bei deren Anwendung.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Art und Weise, wie derzeit Automatisierungsgeräte an ihren Schnittstellen zum Prozess, zum HMI und zu anderen digitalen Geräten kommunizieren, zu verstehen, zu beurteilen und selbst anzuwenden</li> <li>• digitale Schnittstellen zum Prozess, zum Bediener und zu intelligenten Fremdgeräten zu definieren und sinnvoll einzusetzen</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Verfahren richtig einzuschätzen.</li> </ul> <p>Im Laborpraktikum experimentieren die Studierenden mit typischen Kommunikationssystemen für die Automatisierungstechnik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie analysieren den Aufwand für die Inbetriebnahme und die Performance von typischen Standardlösungen und werden so befähigt, geeignete Hard- und Software auszuwählen, zu erstellen, zu parametrieren und in Betrieb zu nehmen</li> <li>• Sie werden in die Lage versetzt, geeignete Verfahren zum Test und zur Verifikation von Kommunikationssystemen auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul> <p>Dazu wird folgende Lernmethodik verwendet:<br/>Fachwissen wird in Vorlesungen gelehrt und erläutert, die Auseinandersetzung damit durch Übungsszenarien angeregt und unterstützt, und eine methodische Anwendungskompetenz durch Praxisbeispiele vermittelt.</p> |                           |            |

|  |   |
|--|---|
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Grundlagen und Feldbusse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7-Schichten-Modell der Kommunikation</li> <li>• Serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindungen</li> <li>• Übertragungsverfahren (Schicht 1)</li> <li>• Zugriffsverfahren</li> <li>• Ausgewählte Feldbussysteme (Profibus, Interbus-S, CAN, Sercos, AS-i, IO-Link)</li> </ul> <p>Industrial Ethernet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Ethernet</li> <li>• Grundlagen TCP/IP und UDP</li> <li>• Unterschiede zwischen Büro- und Industrieumgebung</li> <li>• Kommunikationsstrukturen (Client/Server, Publisher/Subscriber, Producer/Consumer)</li> <li>• Netzwerksicherheit</li> <li>• Echtzeitfähigkeit</li> <li>• IEEE 1588 Uhrzeitsynchronisation</li> <li>• Ausgewählte Industrial Ethernet Systeme (EtherCAT, EtherNet / IP, Ethernet PowerLink, Modbus TCP, Sercos III, Profinet)</li> <li>• OPC UA / TSN</li> </ul> <p>Laborversuche zu unterschiedlichen Schwerpunkten aus den o.g. Themen sind durchzuführen.</p> |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | <p>Masterstudiengang Elektrotechnik<br/> Masterstudiengang Computer Science<br/> Masterstudiengang Maschinenbau<br/> Masterstudiengang Materialwissenschaften und Werkstofftechnik</p>  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | <p>Formal: /<br/> Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik wie im Bachelorstudium vermittelt.</p>  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | <p>Bestandene Studienleistung und bestandene Prüfungsleistung</p>   |

|                            |   |                              |            |
|----------------------------|---|------------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4ETMA250  |                              |            |
| <b>Modultitel</b>          | Computational Imaging   |                              |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | Wahlpflicht   |                              |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 1 Semester  |                              |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | Jedes WiSe  |                              |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Englisch  |                              |            |
| <b>LP</b>                  | 6   |                              |            |
| <b>SWS</b>                 | 4   |                              |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 60 h  |                              |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 120 h   |                              |            |
| <b>Workload</b>            | 180 h   |                              |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b>    | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                  |   | 60                           | 2          |
| Übung                      |   | 60                           | 2          |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>          |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Klausur<br>oder<br>mündliche Prüfung  | 120 Min.<br><br>20 – 40 Min. |            |
| <b>Studienleistungen</b>   | Übungsaufgaben (mindestens 50% korrekte Bearbeitung)  |                              |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden sind in der Lage, moderne Techniken der Bildverarbeitung, d.h. kombinierte Hardware-/Software-Imaging-Lösungen zu verstehen, was ein gutes Verständnis sowohl ihrer Hardwareeigenschaften als auch ihrer Softwareimplementierungen voraussetzt.</p> <p>Dabei vertiefen die Studierenden einerseits ihr Verständnis optischer und sensorischer Eigenschaften sowie hardwarebasierter Modulationsansätze, andererseits die mathematischen Modellierungs- und Lösungsstrategien für die anschließende algorithmische ehandlung der durch das computergestützte bildgebende Gerät generierten Daten.</p> <p>Insgesamt werden die Studierenden befähigt, modernste Computational Imaging-Technologien zu verstehen und anzuwenden, die die Grundlage für die Forschung im Fachgebiet bilden.</p> |                              |            |

|  |  |
|--|--|
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Vermittlung mathematischer und kommunikativer Grundlagen und Fähigkeiten</p> <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften digitaler Sensoren, Rauschen, Dynamikbereich, Farbe</li> <li>• Bildfehler, Panoramen und Grundlagen von 3D</li> <li>• Kamerakalibrierung and Merkmalserkennung</li> <li>• Stereo und Selbstkalibrierung</li> <li>• Aktives 3D Scanning</li> <li>• Lichtfeld-Bildgebung</li> <li>• Inverse Probleme, Dekonvolution, Tomographie</li> <li>• Einführung in Lösen von inversen Variationsproblemen</li> </ul> <p>Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Bewertung von Sensoreigenschaften (Rauscheigenschaften, Sensornichtlinearitäten, ungünstige Bedingungen und deren Auswirkungen)</li> <li>• Nutzung von Bildverarbeitungstechniken zur Extraktion von 3D-Informationen</li> <li>• Verstehen und Anwenden kodierter Erfassungsstrategien</li> <li>• Bewertung des Kodiervorteils</li> <li>• Verständnis von Stabilität und Konditionierung bei Problemen der inversen Bildgebung</li> <li>• Anwendung von Variationsverfahren zur Lösung der entstehenden inversen Probleme</li> </ul> |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | <p>Master-Studiengang Elektrotechnik<br/> Master-Studiengang Informatik</p>  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung ist das Bestehen der Studienleistung in diesem Modul</p>   |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | <p>Bestehen der Studien- und der Prüfungsleistung</p>  |

|                            |   |                           |            |
|----------------------------|---|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>                 | 4ETMA257  |                           |            |
| <b>Modultitel</b>          | Introduction to Compressive Sensing   |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b> | Wahlpflicht   |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>          | 1 Semester  |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>  | Jedes WiSe  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>         | Englisch (ggf. Deutsch)   |                           |            |
| <b>LP</b>                  | 6   |                           |            |
| <b>SWS</b>                 | 4   |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>      | 60 h  |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>       | 120 h   |                           |            |
| <b>Workload</b>            | 180 h   |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>  | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>   | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung                  |   | 60                        | 2          |
| Übung                      |   | 60                        | 2          |
| <b>Leistungen</b>          | <b>Form</b>   | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>  | Mündliche Prüfung   | 40 Minuten                |            |
| <b>Studienleistungen</b>   |   |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b> | <p>Kenntnisse (acquirable knowledge):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein spärliches (sparse) Signal?</li> <li>• Allgegenwart von spärlichen und komprimierbaren Signalen</li> <li>• Wie können wir die Spärlichkeit (sparsity) bei der Wahrnehmung nutzen?</li> <li>• Welche Kompromisse ergeben sich bei der Reduzierung der Anzahl der Proben?</li> <li>• Kohärenz</li> <li>• Ausreichende Bedingungen für spärliche Rekonstruktion</li> <li>• Wie wird das spärliche Signal aus den Proben rekonstruiert?</li> </ul> <p>Fertigkeiten (acquirable capabilities):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen bekannter Signaltypen (Vibrationen, Audio, Bilder usw.) als spärliche Signale,</li> <li>• Fähigkeit, das Potenzial für eine Reduzierung der Datenrate und /oder Speichergröße basierend auf dem Konzept der Sparsity oder Komprimierbarkeit zu identifizieren,</li> <li>• Bei gegebenem Signaltyp die Fähigkeit, lineare Erfassungsstrategien vorzuschlagen, die die erforderliche Anzahl von Abtastwerten minimieren,</li> <li>• Fähigkeit zur Bewertung der Leistung und möglicher Einschränkungen einer gegebenen Einstellung des compressive sensing (Signaltyp, Erfassungsmatrix und Rekonstruktionsverfahren),</li> <li>• Fähigkeit, eine oder mehrere Komponenten einer gegebenen compressive sensing Einstellung (Signaltyp, Erfassungsmatrix, und Rekonstruktionsverfahren) zu entwerfen oder anzupassen,</li> <li>• End-to-end-Fehlerbehebung bei Compressive-Sensing-Pipelines, Identifizierung von Engpässen und Vorschlägen von Minderungsmaßnahmen</li> </ul> <p>Kompetenzen (erwerbbar Fähigkeiten und Kompetenzen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Compressive-Sensing-Theorie zur Entwicklung und zum Verständnis von Compressive-Sensing-Erfassungsansätzen und spärlichen Rekonstruktionsalgorithmen für die gängigsten Signale in der Technik.</li> </ul> |                           |            |

|  |   |
|--|---|
| <b>Inhalte</b>                                       | Die Vorlesung fängt mit einer Einführung in Compressive Sensing an. Dann wird die Verbindung zwischen die allgemeine Sensoreinstellung und Compressive Sensing deutlich gemacht. Die Verbindung zwischen Nullraum einer Matrix und die Menge möglicher Lösungen wird dargestellt. Die dreieckigen Ungleichungen. Cauchy-Schwartz Ungleichung. Induzierte Matrixnormen. Optimalität und Rekonstruktion. Relation zwischen Einzigartigkeit und Wiederherstellbarkeit. Was ist die beste s-Term Näherung eines Signals. Bedeutung der RIP Konstante für eine erfolgreiche $\ell_1$ -Minimierung. Verbindung zwischen Kohärenz und RIP. Kohärenzgrenzen und Geršgorin Disc Theorem. Gegenseitige Kohärenz zweier unitärer Basen. Wichtigkeit der Inkohärenz in der Abtastung spärlichen Signalen. |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | Masterstudiengang Elektrotechnik<br>Masterstudiengang Informatik<br>Masterstudiengang Mechatronics  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Formal: /<br>Inhaltlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der linearen Algebra</li> <li>• Grundlagen der Statistik</li> <li>• Computational Imaging oder Synthetic Aperture Radar</li> </ul>   |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestehen der Prüfungsleistung   |

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>Nr.</b>   | 5DMTMA02   |                           |            |
| <b>Modultitel</b>                                    | Medizintechnik Vertiefung  |                           |            |
| <b>Pflicht/Wahlpflicht</b>                           | P  |                           |            |
| <b>Moduldauer</b>                                    | 1 Semester   |                           |            |
| <b>Angebotshäufigkeit</b>                            | jährlich Wintersemester  |                           |            |
| <b>Lehrsprache</b>                                   | Deutsch/Englisch   |                           |            |
| <b>LP</b>  | 9  |                           |            |
| <b>SWS</b>   | 6  |                           |            |
| <b>Präsenzstudium</b>                                | 90 h   |                           |            |
| <b>Selbststudium</b>                                 | 180 h  |                           |            |
| <b>Workload</b>                                      | 270 h  |                           |            |
| <b>Lehr- und Lernform</b>                            | <b>ggf. Veranstaltungen/Modulelemente</b>  | <b>Gruppen-<br/>größe</b> | <b>SWS</b> |
| Vorlesung  | Vertiefung Medizintechnische Geräte  | 25                        | 2          |
| Praktikum  | Medizintechnisches Praktikum   | 25                        | 4          |
| <b>Leistungen</b>                                    | <b>Form</b>  | <b>Dauer/Umfang</b>       |            |
| <b>Prüfungsleistungen</b>                            | Mündliche Prüfung  | 20-40 Minuten             |            |
| <b>Studienleistungen</b>                             | Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum  |                           |            |
| <b>Qualifikationsziele</b>                           | <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertieftes Wissen über die Mechanismen und physikalischen, chemischen sowie biologischen Grundlagen zu speziellen Verfahren der Medizintechnik erläutern.</li> <li>- den Prozess von der medizintechnischen Ergebniserzeugung und dessen Dokumentation bis zur Präsentation der interpretierten bzw. gessenen Daten erläutern und auf Gefahren und Chancen hinweisen.</li> <li>- eine Aussage zur Testbarkeit von in der Entwicklung befindlichen Geräten treffen und Constraints erläutern.</li> </ul> <p>Innerhalb des Praktikums arbeiten die Studierenden in kleinen Teams. Hierbei sollen sie Entscheidungsfindung im Team (FOR-DEC), Crew Resource Management (CRM), Supervision, Kommunikation, Ziel orientiertes Arbeiten erlernen.</p> |                           |            |
| <b>Inhalte</b>                                       | <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Therapiegeräte und -ansätze</li> <li>- Lasersysteme</li> <li>- Blutreinigung</li> <li>- Medizinische Strahlentherapie</li> <li>- Medizinische Informationsverarbeitung</li> <li>- Anforderungen und Konzeption von Laboratorien</li> <li>- Mechanische Belastung von Knochen, Gelenke und Weichteilen und deren Wechselwirkung mit Endoprothesen</li> <li>- Materialermüdung</li> <li>- Gehhilfen, Rehabilitation, Implantate und Biomaterialien</li> <li>- Testen von Medizinprodukte in künstlichen Umgebungen</li> </ul>   |                           |            |
| <b>Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen</b> | Digital Medical Technology (FPO-M 2019)<br>MA Computer Science   |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>             | Keine  |                           |            |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>        | Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung   |                           |            |