

---

# **Modulhandbuch**

**B.Sc. Ingenieurinformatik, PO 2013**

**Fakultät für Angewandte Informatik**

**Sommersemester 2018**

**Studienbeginn bis einschließlich SoSe 2017**

---

Liebe Studierenden,

dieses Semester gibt es ausnahmsweise ein neues Modul, aber noch keine Lehrveranstaltung dazu. Da sie kurzfristig doch nicht stattfinden kann, aber der Lehrstuhl sein bestes tut, damit sie in einem der nächsten Semester angeboten werden kann, haben wir das Modul trotzdem im Modulhandbuch belassen. Wundert euch daher nicht, dass „INF-0285: Werkzeugmaschine 4.0 für Bachelor“ neu im Modulhandbuch aufgetaucht ist, obwohl es im Sommersemester 2018 noch kein Lehrangebot dazu gibt.

Neu ist außerdem auch „INF-0276: Praktikum Automotive Software Engineering (BA)“, falls ihr euch dafür interessiert, wie Softwareentwicklung im Automobilbereich abläuft.

Da das Modulhandbuch ein Service für euch als Studierende ist, arbeite ich eng mit der Studierendenvertretung Informatik zusammen. Solltet Ihr Anregungen, Fragen, Kritik oder Verbesserungsvorschläge zum neuen Modulhandbuch haben, so teilt diese einfach der Studierendenvertretung Informatik mit. Ihr erreicht sie unter [fsinfo@informatik.uni-augsburg.de](mailto:fsinfo@informatik.uni-augsburg.de) und persönlich im Raum 1007N.

Viele Grüße,

Euer Modulhandbuch-Beauftragter

Martin Frieb

| ID  | Modul   | Semester                | ECTS      | SWS                    | Prüfung                    |
|---|---|-------------------------|-----------|------------------------|----------------------------|
| <b>B.Sc. Ingenieurinformatik (PO '13)</b>               |   |                         |           |                        |                            |
| Alle Module sind benotet sofern nicht anders angegeben. |   |                         |           |                        |                            |
| <b>01</b>   | <b>Modulgruppe: Informatik-Grundlagen</b>   |                         | <b>46</b> |                        |                            |
|   | 46 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Informatik-Grundlagen;<br>alle Module müssen belegt werden.          |                         |           |                        |                            |
| INF-0097  | Informatik 1  | jedes<br>Wintersemester | 8         | 4 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>120Minuten      |
| INF-0098  | Informatik 2  | jedes<br>Sommersemester | 8         | 4 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>120Minuten      |
| INF-0111  | Informatik 3  | jedes<br>Wintersemester | 8         | 4 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>120Minuten      |
| INF-0123  | Softwareprojekt für Ingenieure  | jedes<br>Wintersemester | 8         | 4 Übung<br>2 Vorlesung | Projektarbeit<br>45Minuten |
| INF-0138  | Systemnahe Informatik   | jedes<br>Sommersemester | 8         | 4 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>90Minuten       |
| INF-0190  | Modellierung und Analyse technischer Systeme  | jedes<br>Sommersemester | 6         | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>100Minuten      |
| <b>02</b>   | <b>Modulgruppe: Ingenieurtechnische Grundlagen</b>  |                         | <b>30</b> |                        |                            |
|   | 30 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Ingenieurtechnische<br>Grundlagen; alle Module müssen belegt werden. |                         |           |                        |                            |
| INF-0192  | Praktikum Mess- und Regelungstechnik  | jedes<br>Sommersemester | 6         | 4 Praktikum            | praktische Prüfung         |

|          |  |                         |   |                        |                       |
|----------|--|-------------------------|---|------------------------|-----------------------|
| INF-0193 | Mess- und Regelungstechnik                   | jedes<br>Wintersemester | 6 | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>120Minuten |
| INF-0194 | Praktikum Konstruktionslehre                 | jedes<br>Wintersemester | 6 | 4 Praktikum            | Praktikum             |
| INF-0195 | Konstruktionslehre                           | jedes<br>Sommersemester | 6 | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>120Minuten |
| INF-0197 | Prozessmodellierung und Produktionssteuerung | jedes<br>Sommersemester | 6 | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>90Minuten  |

**03 Modulgruppe: Mathematische Grundlagen 28**

28 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Mathematische Grundlagen; alle Module müssen belegt werden

|          |                                      |                         |   |                                   |                       |
|----------|--------------------------------------|-------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------|
| INF-0109 | Diskrete Strukturen für Informatiker | jedes<br>Wintersemester | 6 | 3 Vorlesung<br>2 Übung            | Klausur<br>120Minuten |
| MRM-0054 | Mathematik für Ingenieure I          | jedes<br>Wintersemester | 8 | 4 Vorlesung<br>2 Übung            | Klausur<br>90Minuten  |
| MTH-6001 | Mathematik für Ingenieure II         | jedes<br>Wintersemester | 8 | 4 Vorlesung<br>2 Übung<br>2 Übung | Klausur<br>180Minuten |
| MTH-6110 | Mathematik für Ingenieure III        | jedes<br>Sommersemester | 6 | 2 Vorlesung<br>2 Übung            | Klausur<br>90Minuten  |

**04 Modulgruppe: Physikalische Grundlagen 16**

16 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Physikalische Grundlagen; alle Module müssen belegt werden.

|  |  |                         |           |                                       |                       |
|--|--|-------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------------------|
| PHM-0194   | Physik für Ingenieure I  | jedes<br>Wintersemester | 8         | 4 Vorlesung<br>2 Übung                | Klausur<br>90Minuten  |
| PHM-0195   | Physik für Ingenieure II   | jedes<br>Sommersemester | 8         | 3 Vorlesung<br>1 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>120Minuten |
| <b>05</b>  | <b>Modulgruppe: 1. Vertiefungsbereich Software and Systems Engineering</b> |                         | <b>15</b> |                                       |                       |
| 15 Leistungspunkte aus Modulen des 1. Vertiefungsbereichs Software and Systems Engineering sind zu erbringen. In einem der Vertiefungsbereiche, in dem man Module erbringt, muss genau ein Seminar modul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden. |  |                         |           |                                       |                       |
| INF-0023   | Grundlagen verteilter Systeme  | jedes<br>Wintersemester | 5         | 2 Vorlesung<br>2 Übung                | Klausur<br>30Minuten  |
| INF-0024   | Softwaretechnologien für verteilte Systeme                                 | unregelmäßig            | 5         | 2 Vorlesung<br>2 Übung                | Klausur<br>90Minuten  |
| INF-0026   | Seminar über Software Engineering verteilter Systeme (BA)                  | jedes<br>Semester       | 4         | 2 Seminar                             | Seminar               |
| INF-0027   | Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (BA)    | jedes<br>Semester       | 4         | 2 Seminar                             | Seminar               |
| INF-0028   | Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems (BA)       | jedes<br>Semester       | 4         | 2 Seminar                             | Seminar               |
| INF-0029   | Forschungsmodul Softwaremethodiken für verteilte Systeme                   | nach Bedarf             | 6         | 1 Praktikum                           | Praktikum             |

---

|          |  |                                       |   |                        |                                |
|----------|--|---------------------------------------|---|------------------------|--------------------------------|
| INF-0090 | Forschungsmodul Multimedia Computing & Computer Vision | nach Bedarf                           | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0105 | Forschungsmodul Lehrprofessur für Informatik           | nach Bedarf                           | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0121 | Safety and Security                                    | unregelmäßig<br>(i. d. R.<br>im SoSe) | 5 | 2 Vorlesung<br>2 Übung | Mündliche Prüfung<br>30Minuten |
| INF-0125 | Seminar Internetsicherheit                             | unregelmäßig<br>(i. d. R.<br>im SoSe) | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0126 | Seminar Software- und Systems Engineering (Bachelor)   | jedes<br>Wintersemester               | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0127 | Forschungsmodul Software- und Systems Engineering      | jedes<br>Semester                     | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0173 | Forschungsmodul Human-Centered Multimedia              | nach Bedarf                           | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0214 | Softwaretechnik für Eingebettete Systeme               | jedes<br>Sommersemester               | 6 | 2 Vorlesung<br>3 Übung | Mündliche Prüfung<br>45Minuten |
| INF-0218 | Seminar Architektur- und Technologiekonzepte (BA)      | unregelmäßig                          | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0223 | Praktikum Avionic Software Engineering (BA)            | unregelmäßig                          | 6 | 6 Praktikum            | Mündliche Prüfung<br>30Minuten |
| INF-0231 | Seminar Medical Information Sciences (BA)              | jedes<br>Semester                     | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |

---

|           |   |                      |               |                        |   |
|-----------|---|----------------------|---------------|------------------------|---|
| INF-0276  | Praktikum Automotive Software Engineering (BA)  | jedes Semester       | 6             | 6 Praktikum            | Mündliche Prüfung<br>30Minuten                              |
| <b>06</b> | <b>Modulgruppe: 2. Vertiefungsbereich Ressourceneffiziente Produktion</b>   |                      | <b>0 - 12</b> |                        |   |
|           | In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminar modul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden. |                      |               |                        |   |
| INF-0211  | Ressourceneffiziente Produktion   | jedes Wintersemester | 6             | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>90Minuten  |
| INF-0212  | Forschungsmodul Produktionsinformatik   | jedes Semester       | 6             | 1 Praktikum            | Praktikum   |
| INF-0224  | Seminar Produktionsinformatik   | jedes Semester       | 4             | 2 Seminar              | Seminar   |
| INF-0225  | Praktikum Industrie 4.0   | jedes Sommersemester | 6             | 4 Praktikum            | Praktikum   |
| INF-0242  | Praktikum für Produktionsinformatik   | jedes Sommersemester | 6             | 4 Praktikum            | Praktikum   |
| INF-0285  | Werkzeugmaschine 4.0 für Bachelor   | unregelmäßig         | 5             | 2 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>90Minuten  |
| PHM-0101  | Seminar über Ressourcenstrategie  | jährlich             | 4             | 2 Seminar<br>2 Seminar | Hausarbeit/Seminararbeit<br>2Wochen<br>Seminar<br>40Minuten |

**07 Modulgruppe: 3. Vertiefungsbereich Mechatronik und Robotik 0 - 12**

In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminar modul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|          |  |                            |   |                        |                                |
|----------|--|----------------------------|---|------------------------|--------------------------------|
| INF-0124 | Seminar Robotik  | jedes Sommersemester       | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0167 | Digital Signal Processing I                                      | wird nicht mehr angeboten! | 6 | 4 Vorlesung            | Klausur<br>100Minuten          |
| INF-0176 | Digital Signal Processing II                                     | wird nicht mehr angeboten! | 6 | 4 Vorlesung            | Klausur<br>100Minuten          |
| INF-0191 | Regelungstechnik 2   | jedes Sommersemester       | 6 | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Mündliche Prüfung<br>30Minuten |
| INF-0204 | Grundlagen der Robotik   | jedes Wintersemester       | 6 | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Mündliche Prüfung<br>45Minuten |
| INF-0208 | Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme | jedes Wintersemester       | 6 | 3 Vorlesung<br>2 Übung | Mündliche Prüfung<br>30Minuten |
| INF-0209 | Forschungsmodul Regelungstechnik                                 | jedes Semester             | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0210 | Seminar Regelungstechnik   | jedes Semester             | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |



|          |                     |  |   |                        |                      |
|----------|---------------------|--|---|------------------------|----------------------|
| INF-0220 | Signale und Systeme | unregelmäßig<br>(wird nicht<br>mehr<br>angeboten!) | 5 | 2 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>1 Stunden |
|----------|---------------------|--|---|------------------------|----------------------|

**08 Modulgruppe: 4. Vertiefungsbereich Technische Informatik, 0 - 12 Adaptive Systeme**

In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminar modul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|          |  |                         |   |                        |                                |
|----------|--|-------------------------|---|------------------------|--------------------------------|
| INF-0060 | Grundlagen des Organic Computing                   | jedes<br>Wintersemester | 5 | 2 Vorlesung<br>2 Übung | Mündliche Prüfung<br>30Minuten |
| INF-0061 | Ad-Hoc- und Sensornetze                            | jedes<br>Sommersemester | 5 | 2 Vorlesung<br>2 Übung | Mündliche Prüfung<br>30Minuten |
| INF-0062 | Seminar: Selbstorganisation in Verteilten Systemen | jedes<br>Sommersemester | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0063 | Seminar Ad Hoc und Sensornetze                     | jedes<br>Wintersemester | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0064 | Forschungsmodul Organic Computing                  | jedes<br>Semester       | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0081 | Kommunikationssysteme                              | jedes<br>Wintersemester | 8 | 4 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>120Minuten          |
| INF-0082 | Forschungsmodul Kommunikationssysteme              | jedes<br>Semester       | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |

|          |  |                                  |   |                        |                                |
|----------|--|----------------------------------|---|------------------------|--------------------------------|
| INF-0139 | Multicore-Programmierung   | jedes<br>Wintersemester          | 5 | 2 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>60Minuten           |
| INF-0140 | Praktikum Hardwarenahe Programmierung                              | wird nicht<br>mehr<br>angeboten! | 5 | 4 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0141 | Seminar Grundlagen moderner<br>Prozessorarchitekturen              | jedes<br>Sommersemester          | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0142 | Seminar Cyber-Physical Systems                                     | jedes<br>Wintersemester          | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0143 | Forschungsmodul Systemnahe Informatik und<br>Kommunikationssysteme | nach Bedarf                      | 6 | 1 Praktikum            | Praktikum                      |
| INF-0172 | Seminar Selected Topics in Signal and Pattern<br>Recognition       | wird nicht<br>mehr<br>angeboten! | 4 | 2 Seminar              | Seminar                        |
| INF-0215 | Selbst-organisierende, eingebettete Systeme                        | jedes<br>Sommersemester          | 6 | 2 Vorlesung<br>3 Übung | Mündliche Prüfung<br>30Minuten |

**09 Modulgruppe: 5. Vertiefungsbereich Materialwissenschaft, Leichtbau 0 - 12**

In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminar modul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|          |   |                         |   |                        |                      |
|----------|---|-------------------------|---|------------------------|----------------------|
| MRM-0056 | Fasern, Textile Halbzeuge und Verbundwerkstoffe | jedes<br>Wintersemester | 6 | 3 Vorlesung<br>1 Übung | Klausur<br>90Minuten |
|----------|---|-------------------------|---|------------------------|----------------------|

|           |   |                         |           |                        |                           |
|-----------|---|-------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| PHM-0010  | Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)                        | Beginn<br>jedes WS      | 8         | 6 Praktikum            |                           |
| PHM-0023  | Seminar über Physik im Alltag   | jährlich                | 4         | 2 Seminar              | Seminar<br>60Minuten      |
| PHM-0129  | Materialwissenschaften I  | jedes<br>Wintersemester | 8         | 4 Vorlesung<br>2 Übung | Klausur<br>90Minuten      |
| <b>10</b> | <b>Modulgruppe: Schlüsselqualifikationen</b>                          |                         | <b>6</b>  |                        |                           |
|           | 6 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Schlüsselqualifikation  |                         |           |                        |                           |
| INF-0205  | Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorientätigkeit)                | nach Bedarf             | 2         | 2 Übung                | Übung                     |
| ZCS-2100  | Softskills - Kommunikationskompetenz                                  | jedes<br>Semester       | 2         | 2                      | Beteiligungsnachweis      |
| ZCS-2200  | Softskills - Sozialkompetenz  | jedes<br>Semester       | 2         | 2                      | Beteiligungsnachweis      |
| ZCS-2300  | Softskills - Methodenkompetenz  | jedes<br>Semester       | 2         | 2                      | Beteiligungsnachweis      |
| ZCS-6006  | Softskills-KOMPAKT  | jedes<br>Semester       | 6         | 6 Kurs                 | Beteiligungsnachweis      |
| <b>11</b> | <b>Modulgruppe: Bachelorabschlussmodul</b>                            |                         | <b>15</b> |                        |                           |
|           | 15 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Bachelorabschlussmodul |                         |           |                        |                           |
| INF-0004  | Bachelorabschlussmodul  | nach Bedarf             | 15        | 1                      | Bachelorarbeit<br>Seminar |

**12 Zusatzangebot: Freiwillige Veranstaltungen**

Die hier aufgeführten Veranstaltungen sind freiwillig und geben keine Leistungspunkte. Ihre Inhalte sind jedoch eine sinnvolle Ergänzung zum bestehenden Lehrangebot. Der Besuch des Vorkurses Mathematik wird dringend vor dem Beginn des ersten Semesters empfohlen (üblicherweise Anfang Oktober, kurz vor Semesterbeginn)!

|          |   |                |   |                        |
|----------|---|----------------|---|------------------------|
| INF-0221 | Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten                    | jedes Semester | 0 | 1                      |
| INF-0222 | Oberseminar Informatik                                      | jedes Semester | 0 | 2 Seminar              |
| PHM-0039 | Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler | jährlich       | 0 | 3 Vorlesung<br>3 Übung |

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) B.Sc. Ingenieurinformatik (PO '13)

Alle Module sind benotet sofern nicht anders angegeben.

### a) Informatik-Grundlagen ECTS: 46

46 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Informatik-Grundlagen; alle Module müssen belegt werden.

|  |    |
|--|----|
| INF-0097: Informatik 1 (8 ECTS/LP, Pflicht).....                                   | 6  |
| INF-0098: Informatik 2 (8 ECTS/LP, Pflicht) *.....                                 | 8  |
| INF-0111: Informatik 3 (8 ECTS/LP, Pflicht).....                                   | 11 |
| INF-0123: Softwareprojekt für Ingenieure (8 ECTS/LP, Pflicht).....                 | 12 |
| INF-0138: Systemnahe Informatik (8 ECTS/LP, Pflicht) *.....                        | 13 |
| INF-0190: Modellierung und Analyse technischer Systeme (6 ECTS/LP, Pflicht) *..... | 15 |

### b) Ingenieurtechnische Grundlagen ECTS: 30

30 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Ingenieurtechnische Grundlagen; alle Module müssen belegt werden.

|  |    |
|--|----|
| INF-0192: Praktikum Mess- und Regelungstechnik (6 ECTS/LP, Pflicht) *.....         | 17 |
| INF-0193: Mess- und Regelungstechnik (6 ECTS/LP, Pflicht).....                     | 19 |
| INF-0194: Praktikum Konstruktionslehre (6 ECTS/LP, Pflicht).....                   | 22 |
| INF-0195: Konstruktionslehre (6 ECTS/LP, Pflicht) *.....                           | 23 |
| INF-0197: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung (6 ECTS/LP, Pflicht) *..... | 25 |

### c) Mathematische Grundlagen ECTS: 28

28 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Mathematische Grundlagen; alle Module müssen belegt werden

|   |    |
|---|----|
| INF-0109: Diskrete Strukturen für Informatiker (6 ECTS/LP, Pflicht).....  | 27 |
| MRM-0054: Mathematik für Ingenieure I (8 ECTS/LP, Pflicht).....   | 28 |
| MTH-6001: Mathematik für Ingenieure II (8 ECTS/LP, Pflicht).....  | 30 |
| MTH-6110: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (= Mathematik für Ingenieure III) (6 ECTS/LP, Pflicht) *..... | 32 |

### d) Physikalische Grundlagen ECTS: 16

16 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Physikalische Grundlagen; alle Module müssen belegt werden.

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

|   |    |
|---|----|
| PHM-0194: Physik für Ingenieure I (8 ECTS/LP, Pflicht).....     | 35 |
| PHM-0195: Physik für Ingenieure II (8 ECTS/LP, Pflicht) * ..... | 37 |

## **e) 1. Vertiefungsbereich Software and Systems Engineering ECTS: 15**

15 Leistungspunkte aus Modulen des 1. Vertiefungsbereichs Software and Systems Engineering sind zu erbringen. In einem der Vertiefungsbereiche, in dem man Module erbringt, muss genau ein Seminarmodul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|  |    |
|--|----|
| INF-0023: Grundlagen verteilter Systeme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....  | 39 |
| INF-0024: Softwaretechnologien für verteilte Systeme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                                 | 41 |
| INF-0026: Seminar über Software Engineering verteilter Systeme (BA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....               | 42 |
| INF-0027: Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (BA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * ..... | 44 |
| INF-0028: Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems (BA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....    | 46 |
| INF-0029: Forschungsmodul Softwaremethodiken für verteilte Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                   | 48 |
| INF-0090: Forschungsmodul Multimedia Computing & Computer Vision (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                     | 49 |
| INF-0105: Forschungsmodul Lehrprofessur für Informatik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                               | 50 |
| INF-0121: Safety and Security (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....   | 52 |
| INF-0125: Seminar Internetsicherheit (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....  | 54 |
| INF-0126: Seminar Software- und Systems Engineering (Bachelor) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                       | 56 |
| INF-0127: Forschungsmodul Software- und Systems Engineering (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                          | 58 |
| INF-0173: Forschungsmodul Human-Centered Multimedia (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                                  | 59 |
| INF-0214: Softwaretechnik für Eingebettete Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                                | 60 |
| INF-0218: Seminar Architektur- und Technologiekonzepte (BA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                          | 62 |
| INF-0223: Praktikum Avionic Software Engineering (BA) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                             | 63 |
| INF-0231: Seminar Medical Information Sciences (BA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                               | 66 |
| INF-0276: Praktikum Automotive Software Engineering (BA) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                          | 68 |

## **f) 2. Vertiefungsbereich Ressourceneffiziente Produktion ECTS: 0 - 12**

In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminarmodul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|   |    |
|---|----|
| INF-0211: Ressourceneffiziente Produktion (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....       | 70 |
| INF-0212: Forschungsmodul Produktionsinformatik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... | 72 |

|  |    |
|--|----|
| INF-0224: Seminar Produktionsinformatik (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *       | 73 |
| INF-0225: Praktikum Industrie 4.0 (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)               | 75 |
| INF-0242: Praktikum für Produktionsinformatik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * | 76 |
| INF-0285: Werkzeugmaschine 4.0 für Bachelor (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)     | 77 |
| PHM-0101: Seminar über Ressourcenstrategie (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)      | 79 |

## **g) 3. Vertiefungsbereich Mechatronik und Robotik ECTS: 0 - 12**

In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminarmodul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|   |    |
|---|----|
| INF-0124: Seminar Robotik (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *  | 82 |
| INF-0167: Digital Signal Processing I (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)                                      | 84 |
| INF-0176: Digital Signal Processing II (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)                                     | 85 |
| INF-0191: Regelungstechnik 2 (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *   | 86 |
| INF-0204: Grundlagen der Robotik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)   | 88 |
| INF-0208: Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) | 90 |
| INF-0209: Forschungsmodul Regelungstechnik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)                                 | 93 |
| INF-0210: Seminar Regelungstechnik (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)   | 94 |
| INF-0220: Signale und Systeme (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)  | 96 |

## **h) 4. Vertiefungsbereich Technische Informatik, Adaptive Systeme ECTS: 0 - 12**

In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminarmodul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|   |     |
|---|-----|
| INF-0060: Grundlagen des Organic Computing (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)                     | 97  |
| INF-0061: Ad-Hoc- und Sensornetze (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *                            | 99  |
| INF-0062: Seminar: Selbstorganisation in Verteilten Systemen (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * | 101 |
| INF-0063: Seminar Ad Hoc und Sensornetze (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)                       | 103 |
| INF-0064: Forschungsmodul Organic Computing (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)                    | 104 |
| INF-0081: Kommunikationssysteme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)                                | 105 |
| INF-0082: Forschungsmodul Kommunikationssysteme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)                | 107 |
| INF-0139: Multicore-Programmierung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)                             | 108 |
| INF-0140: Praktikum Hardwarenahe Programmierung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)                | 110 |

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

|   |     |
|---|-----|
| INF-0141: Seminar Grundlagen moderner Prozessorarchitekturen (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....           | 111 |
| INF-0142: Seminar Cyber-Physical Systems (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                                  | 112 |
| INF-0143: Forschungsmodul Systemnahe Informatik und Kommunikationssysteme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... | 113 |
| INF-0172: Seminar Selected Topics in Signal and Pattern Recognition (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)....        | 114 |
| INF-0215: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                  | 115 |

## **i) 5. Vertiefungsbereich Materialwissenschaft, Leichtbau ECTS: 0 - 12**

In zwei der Vertiefungsbereiche 2.-5. müssen je 12 Leistungspunkte erbracht werden. In einem der drei Vertiefungsbereiche, in denen man Module erbringt, muss genau ein Seminarmodul mit vier Leistungspunkten eingebracht werden.

|   |     |
|---|-----|
| MRM-0056: Fasern, Textile Halbzeuge und Verbundwerkstoffe (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....   | 117 |
| PHM-0010: Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) * ..... | 119 |
| PHM-0023: Seminar über Physik im Alltag (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                  | 121 |
| PHM-0129: Materialwissenschaften I (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....                          | 122 |

## **j) Schlüsselqualifikationen ECTS: 6**

6 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Schlüsselqualifikation

|   |     |
|---|-----|
| INF-0205: Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit) (2 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... | 123 |
| ZCS-2100: Softskills - Kommunikationskompetenz (2 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....               | 125 |
| ZCS-2200: Softskills - Sozialkompetenz (2 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                       | 127 |
| ZCS-2300: Softskills - Methodenkompetenz (2 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                     | 129 |
| ZCS-6006: Softskills-KOMPAKT (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....                                 | 131 |

## **k) Bachelorabschlussmodul ECTS: 15**

15 Leistungspunkte aus Modulen der Modulgruppe Bachelorabschlussmodul

|   |     |
|---|-----|
| INF-0004: Bachelorabschlussmodul (15 ECTS/LP, Pflicht)..... | 133 |
|---|-----|

## **l) Freiwillige Veranstaltungen**

Die hier aufgeführten Veranstaltungen sind freiwillig und geben keine Leistungspunkte. Ihre Inhalte sind jedoch eine sinnvolle Ergänzung zum bestehenden Lehrangebot. Der Besuch des Vorkurses Mathematik wird dringend vor dem Beginn des ersten Semesters empfohlen (üblicherweise Anfang Oktober, kurz vor Semesterbeginn)!

|  |     |
|--|-----|
| INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten (0 ECTS/LP, Wahlfach).....                    | 135 |
| INF-0222: Oberseminar Informatik (0 ECTS/LP, Wahlfach) * .....                                   | 136 |
| PHM-0039: Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler (0 ECTS/LP, Wahlfach)..... | 137 |



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0097: Informatik 1</b><br><i>Computer Science 1</i>  |   | 8 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte der Informatik auf einem grundlegenden, Praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Architektur und Funktionsweise von Rechnern, Informationsdarstellung, Problemspezifikation, Algorithmus, Programm, Datenstruktur, Programmiersprache. Sie können einfache algorithmische Problemstellungen unter Bewertung verschiedener Entwurfsalternativen durch Programmiersprachen-unabhängige Modelle lösen und diese in C oder einer ähnlichen imperativen Sprache implementieren. Sie können einfache Kommandozeilen-Anwendungen unter Auswahl geeigneter, ggf. auch dynamischer, Datenstrukturen durch ein geeignet in mehrere Übersetzungseinheiten strukturiertes C-Programm implementieren. Sie verstehen die imperativen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere imperative Programmiersprachen eigenständig zu erlernen. Sie kennen elementare Techniken zur Verifizierung und zur Berechnung der Komplexität von imperativen Programmen und können diese auf einfache Programme anwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p> |   |   |
| <p><b>Bemerkung:</b><br/>Dieses Modul entspricht der Veranstaltung "Einführung in die Informatik" für Wirtschaftsinformatiker</p>   |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 240 Std.<br/>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 1.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>6  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <p><b>Modulteil: Informatik 1 (Vorlesung)</b><br/><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 4</p>  |   |   |

**Inhalte:**

In dieser Vorlesung wird als Einstieg in die praktische Informatik vermittelt, wie man Probleme der Informationsspeicherung und Informationsverarbeitung mit dem Rechner löst, angefangen bei der Formulierung einer Problemstellung, über den Entwurf eines Algorithmus bis zur Implementierung eines Programms. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Rechnerarchitektur
2. Informationsdarstellung
3. Betriebssystem
4. Der Begriff des Algorithmus (Definition, Darstellung, Determinismus, Rekursion, Korrektheit, Effizienz)
5. Datenstruktur
6. Programmiersprache
7. Programmieren in C

**Literatur:**

- R. Richter, P. Sander und W. Stucky: Problem, Algorithmus, Programm , Teubner
- R. Richter, P. Sander und W. Stucky: Der Rechner als System, Teubner
- H. Erlenkötter: C Programmieren von Anfang an, rororo, 2008
- Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik
- B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, A.-T. Schreiner und E. Janich: Programmieren in C, Hanser
- C Standard Bibliothek: <http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/>
- The GNU C Library: [http://www.gnu.org/software/libc/manual/html\\_mono/libc.html](http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html)

**Modulteil: Informatik 1 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Informatik 1 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

**Beschreibung:**

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Ende Februar / Anfang März) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang April) wiederholt werden.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0098: Informatik 2</b>  |   | 8 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte/Begriffe der Informatik auf einem grundlegenden, Praxis-orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Softwareentwurf, Analyse- und Entwurfsmodell, UML, Objektorientierung, Entwurfsmuster, Grafische Benutzeroberfläche, Parallele Programmierung, persistente Datenhaltung, Datenbanken, XML, HTML. Sie können überschaubare nebenläufige Anwendungen mit grafischer Benutzerschnittstelle und persistenter Datenhaltung unter Berücksichtigung einfacher Entwurfsmuster, verschiedener Entwurfsalternativen und einer 3-Schichten-Architektur durch statische und dynamische UML-Diagramme aus verschiedenen Perspektiven modellieren und entsprechend der Diagramme in Java oder einer ähnlichen objektorientierten Sprache implementieren. Sie verstehen die diesen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere objektorientierte Programmiersprachen eigenständig zu erlernen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p> |   |   |
| <p><b>Bemerkung:</b><br/>Die erste Hälfte dieser Veranstaltung entspricht der Veranstaltung "Einführung in die Softwaretechnik" für Wirtschaftsinformatiker</p>  |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 240 Std.<br/>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>Empfohlen: Vorlesung "Informatik 1", Programmierkenntnisse in einer imperativen Programmiersprache (zum Beispiel C)<br/>Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen</p>   |   |   |
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p>   | <p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.</p>         | <p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p> |
| <p><b>SWS:</b> 6</p>   | <p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p> |   |
| <p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Informatik 2 (Vorlesung)</b><br/><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 4</p>  |   |   |

**Inhalte:**

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die objektorientierte Entwicklung größerer Softwaresysteme, angefangen bei der Erstellung von Systemmodellen in UML bis zur Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Softwareentwurf
2. Analyse- und Entwurfsprozess
3. Schichten-Architektur
4. UML-Diagramme
5. Objektorientierte Programmierung (Vererbung, abstrakte Klassen und Schnittstellen, Polymorphie)
6. Entwurfsmuster und Klassenbibliotheken
7. Ausnahmebehandlung
8. Datenhaltungs-Konzepte
9. Grafische Benutzeroberflächen
10. Parallele Programmierung
11. Programmieren in Java
12. Datenbanken
13. XML
14. HTML

**Literatur:**

- Ch. Ullenboom, Java ist auch eine Insel, Galileo Computing, <http://openbook.galileocomputing.de/javainsel/>
- Ch. Ullenboom, Mehr als eine Insel, Galileo Computing, <http://openbook.galileocomputing.de/java7/>
- M. Campione und K. Walrath, Das Java Tutorial, Addison Wesley, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- Java-Dokumentation: <http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>
- Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik , Spektrum
- Heide Balzert, Lehrbuch der Objektmodellierung , Spektrum
- B. Oesterreich, Objektorientierte Softwareentwicklung , Oldenbourg

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Informatik 2 (Vorlesung)**

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die objektorientierte Entwicklung größerer Softwaresysteme, angefangen bei der Erstellung von Systemmodellen in UML bis zur Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche: - Softwareentwurf - Analyse- und Entwurfsprozess - Schichten-Architektur - UML-Diagramme - Objektorientierte Programmierung (Vererbung, abstrakte Klassen und Schnittstellen, Polymorphie) - Entwurfsmuster und Klassenbibliotheken - Ausnahmebehandlung - Datenhaltungs-Konzepte - Grafische Benutzeroberflächen - Parallele Programmierung - Programmieren in Java - Datenbanken - XML - HTML

**Modulteil: Informatik 2 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung 01 zu Informatik 2 (Übung)**

---

**Prüfung**

**Informatik 2 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

**Beschreibung:**

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Anfang / Mitte August) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang Oktober) wiederholt werden.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0111: Informatik 3</b>   |  | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Möller  |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen und Datenstrukturen, unter anderem betreffend effiziente Sortier- und Suchverfahren sowie die geschickte Speicherung großer Datenmengen mit entsprechenden Zugriffsoperationen. Sie können dieses in konkreten Fragestellungen anwenden und haben ausgewählte Teile der vorgestellten Verfahren eigenständig programmiert.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</p> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 240 Std.<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>  |  |  |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen<br/>Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen<br/>Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen</p>  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <p><b>Modulteil: Informatik 3 (Vorlesung)</b><br/><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 4</p>  |  |  |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Effizienzbetrachtungen, Bäume, Sortierverfahren, Hashtabellen, Union-Find-Strukturen, Graphen, kürzeste Wege, Minimalgerüste, Greedy-Algorithmen, Backtracking, Tabellierung, amortisierte Komplexität, NP-Vollständigkeit</p>   |  |  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skriptum</li> <li>• M. Weiss: Data Structures and Algorithm Analysis in Java, Pearson 2011</li> </ul>   |  |  |
| <p><b>Modulteil: Informatik 3 (Übung)</b><br/><b>Lehrformen:</b> Übung<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 2</p>  |  |  |
| <p><b>Prüfung</b><br/><b>Informatik 3 (Klausur)</b><br/>Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten</p>  |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0123: Softwareprojekt für Ingenieure</b>   |  | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 2.0.0 (seit SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif  |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden erlernen Grundlagen der Softwareentwicklung für eingebettete Systeme. Sie sind in der Lage, Lösungsstrategien für Problemstellungen reaktiver Systeme zu entwickeln und in Implementierungen umzusetzen. Dazu können sie geeignete Abstraktionen und Architekturen entwerfen. Sie sind vertraut mit der Interpretation von Sensordaten und der Steuerung von Aktuatoren unter Anwendung von einfachen Regelungen und Algorithmen. Sie besitzen anschließend Kenntnisse in der Programmierung eingebetteter Software und können diese auf die Hardware überspielen. Sie sind mit Grundregeln der Softwaretechnik vertraut und können diese praktisch anwenden. Sie haben die Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team und sind in der Lage, auftretende Konflikte bei der Zusammenarbeit zu lösen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Erlernen des selbständigen Arbeitens</li> <li>• Zeitplanung</li> <li>• Durchhaltevermögen</li> <li>• Fertigkeit zum analytischen und konzeptionellen Denken</li> </ul> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 240 Std.<br/>60 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <b>Modulteil: Softwareprojekt (Übung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4   |  |  |
| <b>Modulteil: Softwareprojekt</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2   |  |  |
| <b>Prüfung</b><br><b>Projektabnahme im Team</b><br>Projektarbeit / Prüfungsdauer: 45 Minuten, unbenotet   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0138: Systemnahe Informatik</b>  |  | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 1.1.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Theo Ungerer   |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach Besuch der Vorlesung besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse im Aufbau von Mikrorechnern, Mikroprozessoren, Pipelining, Assemblerprogrammierung, Parallelprogrammierung und Betriebssysteme. Sie sind in der Lage grundlegene Problemstellungen aus diesen Bereichen einzuschätzen und zu bearbeiten.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisch-methodische Kompetenz im Bereich der Systemnahen Informatik, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben</p>  |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 240 Std.<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>  |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <p><b>Modulteil: Systemnahe Informatik (Vorlesung)</b><br/><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 4</p>   |  |  |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Der erste Teil der Vorlesung gibt eine Einführung in die Mikroprozessortechnik. Es werden hier Prozessoraufbau und Mikrocomputersysteme behandelt und ein Ausblick auf Server und Multiprozessoren gegeben. Dieser Bereich wird in den Übungen durch Assemblerprogrammierung eines RISC-Prozessors vertieft. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Grundlagen der Multicores und der parallelen Programmierung gelehrt. Der dritte Teil beschäftigt sich mit Grundlagen von Betriebssystemen. Die behandelten Themenfelder umfassen unter anderem Prozesse/Threads, Synchronisation, Scheduling und Speicherverwaltung. Die Übungen zur parallelen Programmierung und zu Betriebssystemtechniken runden das Modul ab.</p> |  |  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Brinkschulte, T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2010</li> <li>• D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization and Design, 5. Auflage, Elsevier, 2013</li> <li>• D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2016</li> <li>• A. S. Tanenbaum, H. Bos: Moderne Betriebssysteme, 4. Auflage, Pearson, 2016</li> <li>• Theo Ungerer: Parallelrechner und parallele Programmierung, Spektrum-Verlag, 1997</li> <li>• R. Brause: Betriebssysteme: Grundlagen und Konzepte, 3. Auflage Springer-Verlag, 2013</li> </ul>                                     |  |  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>   |  |  |
| Systemnahe Informatik (Vorlesung)   |  |  |



Die Vorlesung ist in drei Teile geteilt: Rechnerarchitektur, Systemnahe Programmierung und Betriebssysteme. Der ersten beiden Teile geben eine Einführung in die Mikroprozessortechnik. Es werden hier Prozessoraufbau und Mikrocomputersysteme behandelt und ein Ausblick auf Server-Rechner und Multiprozessoren gegeben. Diese Bereiche werden in den Übungen durch Assemblerprogrammierung eines RISC-Prozessors sowie POSIX-Programmierung vertieft. Der dritte Teil beschäftigt sich mit den Grundlagen der Betriebssysteme. Stichpunkte hierbei sind Prozesse/Threads, Synchronisation, Scheduling und Speicherverwaltung. Bitte melden Sie sich ab Anfang April in VV für die Übungen an: <https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/>

**Modulteil: Systemnahe Informatik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Systemnahe Informatik (Übung)**

Bitte melden Sie sich ab Anfang April in VV für die Übungen an: <https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/>

Es gibt folgende Übungsgruppen: Übung 1: Montag 10:00-11:30 in 1057N Übung 2: Montag 14:00-15:30 in 1058N Übung 3: Dienstag 10:00-11:30 in 1057N Übung 4: Dienstag 14:00-15:30 in 1058N Übung 5: Mittwoch 17:30-19:00 in 1058N Übung 6: Donnerstag 10:00-11:30 in 1057N Übung 7: Freitag 12:15-13:45 in 1057N Bei organisatorischen Fragen zur Übung wenden Sie sich bitte an Martin Frieb

**Prüfung**

**Systemnahe Informatik (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0190: Modellierung und Analyse technischer Systeme</b>   |  | 6 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Walter Vogler  |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>                 Nach der Teilnahme haben die Studierenden ein detailliertes Verständnis der Methoden zur formalen Modellierung von Systemen mit endlichen und speziell Mealy-Automaten, und sie können letztere in konkreten Fragestellungen anwenden.<br/>                 Sie können aussagen- und temporallogische Formeln verstehen und haben zudem Kenntnisse über verschiedene Kalküle, was ihnen die Einarbeitung in neue Logiken und Kalküle ermöglicht. Sie können ihr Wissen anwenden, indem sie beweisen oder widerlegen, dass eine Formel in einem Modell gilt, oder Herleitungen in den Kalkülen entwickeln. Sie können einen gegebenen Sachverhalt analysieren und eine temporallogische Formel entwerfen, um den Sachverhalt formal auszudrücken. Zur Vertiefung der Kenntnisse werden die meisten Resultate der Vorlesung bewiesen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Mathematisch-formale Grundlagen; Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Fertigkeit zur Analyse von Informatikproblemstellungen</p> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>                 Gesamt: 180 Std.<br/>                 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>                 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>                 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>                 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/>                 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>  |  |  |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>                 Es werden Kenntnisse über Graphen ("Diskrete Strukturen für Informatiker") und Graphenalgorithmen ("Informatik III") benötigt.</p>  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 5   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <p><b>Modulteil: Modellierung und Analyse technischer Systeme (Vorlesung)</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 3</p>   |  |  |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>                 Endliche Automaten: Definition, Ergebnisse mit Beweisen; Mealy-Automaten; Einführung in UML-State-Machines<br/>                 Logik: Syntax und Semantik der Aussagen- und Temporallogik (LTL, CTL), Hilbert-Kalkül für Aussagenlogik, Einführung in Resolution und Gentzen-Kalkül für Aussagenlogik, Gesetze für LTL und CTL, CTL-Model-Checking.<br/>                 Die meisten Resultate der Vorlesung werden bewiesen.</p>  |  |  |

**Literatur:**

- U. Schöning: Theoretische Informatik- kurz gefasst, Spektrum 2008
- J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson 2011
- Thomas: Automata on Infinite Objects. Chapter 4 in Handbook of Theoretical Computer Science, Hrsg. van Leeuwen
- M. Huth, M. Ryan: Logic in Computer Science. Modelling and reasoning about systems. Cambridge University Press
- M. Kreuzer, S. Kühling: Logik für Informatiker. Pearson Studium 2006
- U. Schöning: Logik für Informatiker. BI-Wissenschaftsverlag, Reihe Informatik Bd. 56
- Chris Rupp, Stefan Queins, die SOPHISTen: UML2 glasklar. Hanser, div. Auflagen
- Alexander Knapp, Stephan Merz, Christopher Rau: Model Checking Timed UML State Machines and Collaborations. In: Formal Techniques in Real-Time and Fault Tolerant Systems (FTRTFT'02). Hrsg: Werner Damm, Ernst Rüdiger Olderog. Lect. Notes Comp. Sci. 2469, Springer, Berlin, 2002. S. 395-416

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Modellierung und Analyse technischer Systeme (PO 13) bzw. Modellierung informationstechnischer Systeme (PO 17) (Vorlesung)**

Diese Vorlesung behandelt endliche Automaten ohne und mit Ausgaben und Beweismethoden für Aussagenlogik. Sie gibt eine Einführung in temporale Logik und Statecharts (UML-Zustandsautomaten).

**Modulteil: Modellierung und Analyse technischer Systeme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Modellierung und Analyse technischer Systeme (PO 13) bzw. Modellierung informationstechnischer Systeme (PO 17) (Übung)**

**Prüfung**

**Modellierung und Analyse technischer Systeme (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 100 Minuten

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0192: Praktikum Mess- und Regelungstechnik</b><br><i>Laboratory course in measurement and control engineering (in German language)</i>   |  | 6 ECTS/LP                                    |
| Version 1.1.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament  |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach der Teilnahme am Praktikum Mess- und Regelungstechnik verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf diesem Gebiet. Sie verstehen grundlegende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Mess- und Regelungstechnik, um sie in Entwicklungsprojekten anwenden und dort aktiv mitarbeiten.<br><br>Die Studierenden können das Verhalten dynamischer Systeme experimentell analysieren (z.B. eine Sprungantwort oder ein Bode-Diagramm des Systems aufnehmen) und daraus Modelle zu deren numerischer Simulation erstellen. Sie können Methoden zur Sensorsignalverarbeitung anwenden und modellbasiert einfache Regelungen entwerfen und diese im geschlossenen Kreis mit der Strecke in Betrieb nehmen.<br><br>Außerdem verfügen sie über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu erörtern, Fragen und Zwischenergebnisse zu diskutieren und zu präsentieren. |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Mess- und Regelungstechnik (INF-0193) - empfohlen  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 5.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 4   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Praktikum Mess- und Regelungstechnik</b><br><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4   |
| <b>Inhalte:</b><br>Im Praktikum werden jeweils 3 bis 4 Versuche zu folgenden Themenschwerpunkten angeboten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zum wissenschaftlichen Rechnen im Matlab, insbesondere Behandlung dynamischer Systeme in Matlab und Simulink</li> <li>• Sensorsignalverarbeitung, experimentelle Analyse und Identifikation von dynamischen Systemen</li> <li>• Entwurf und Realisierung von Regelungen</li> </ul> Jede Gruppe arbeitet dazu an einem Rechner, an dem das Softwarepaket Matlab zur Verfügung steht. Über eine USB-Verbindung ist ein Mikrocontroller-Board angeschlossen, auf dem Algorithmen für die Signalverarbeitung und Regelung zur Ausführung gebracht werden können und das zur Laufzeit für die Messung von Signalen und Ansteuerung der Strecke dient. Gegebenenfalls werden am Board für die jeweiligen Versuche unterschiedliche Strecken angeschlossen. |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Praktikum Mess- und Regelungstechnik (Praktikum)</b>   |

**Anmeldungsregularien:** Ingenieurinformatiker können sich bis Samstag, den 24.3.2017 für das Praktikum anmelden. Alle weiteren Studiengänge (WING etc.) können sich ab dem 25.3. 2017 bis zum Ende der Anmeldephase am 31.3.2018 einschreiben.

**Prüfung**

**Testate für die Versuche**

praktische Prüfung

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0193: Mess- und Regelungstechnik</b><br><i>Introduction to Measurement and Control (in German language)</i>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.2.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis für die Beschreibung und Analyse zeitkontinuierlicher dynamischer Systeme. Dabei liegt der Fokus auf linearen, zeitinvarianten Eingrößen-Systemen. Sie können Systeme durch Blockschaltbilder, Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen oder den Frequenzgang beschreiben. Darüber hinaus können sie grundlegende Konzepte der Messtechnik benennen und einfache Sensorsysteme entwerfen. Sie können Verfahren zum Entwurf von Regelungen und Steuerungen erklären und bewerten, um diese im Rahmen eigener Projekte für den Entwurf anzuwenden. |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>5  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Mess- und Regelungstechnik (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3  |   |   |

**Inhalte:**

Ganz gleich, ob es sich um die Dynamik eines Fahrzeugs, eines Roboters oder eines Mikrosystems, um thermische oder elektrische Prozesse handelt: Dies alles sind physikalische Systeme, für die evtl. ein informationsverarbeitendes System entworfen werden muss, so dass im Zusammenspiel geforderte Eigenschaften erreicht werden. Dies kann z.B. der stabile, schnelle, störunempfindliche und ressourceneffiziente Betrieb des physikalischen Systems sein. Einführend wird der Regelkreis vorgestellt und vom physikalischen System ausgehend über die Sensorik hin zum Controller, und über die Aktoren zurück zum System hin geschlossen.

Bevor die Messsysteme (Teil B) und die Regelungssysteme (Teil C) genauer betrachtet werden können, widmet sich Teil A der einheitlichen Beschreibung dynamischer Systeme. Unabhängig von der physikalischen Domäne kann das in einheitlicher Weise geschehen. Die Beschreibungen im Blockschaltbild, durch Differenzialgleichungen im Zeitbereich und durch die Übertragungsfunktion im Bildbereich werden eingeführt. Der Frequenzgang mit den grafischen Darstellungen als Ortskurve und Bode-Diagramm wird vorgestellt. Schließlich wird diese Systembeschreibung zur Analyse genutzt, um beispielsweise herauszufinden, ob ein System stabil oder schwingungsfähig ist.

In Teil B werden Messsysteme eingeführt: Die Vorstellung folgt der Messkette beginnend beim physikalischen Messeffekt, über die Signalwandlung und Analog-Digital-Umsetzung bis hin zur Korrektur von Messfehlern.

Der letzte Teil C stellt Verfahren für den Entwurf von Steuerungen und Regelungen vor. Die Methoden werden modular entwickelt, so dass je nach System und Anforderungen geeignete Methoden ausgewählt werden können. Am Schluss wird die Realisierung von Steuerungen und Regelungen diskutiert.

**Gliederung:**

1 Einführung: Worum soll es gehen?

*Teil A: Dynamische Systeme*

2 Beschreibung durch das Blockschaltbild

3 Beschreibung im Zeitbereich

4 Beschreibung im Bildbereich

5 Beschreibung durch den Frequenzgang

6 Analyse von Systemeigenschaften

*Teil B: Messsysteme*

7 Sensoren

8 Signalwandlung

9 Messfehler und deren Korrektur

*Teil C: Regelungssysteme*

10 Aufbau von Regelungssystemen

11 Entwurf des Reglers.

12 Entwurf der Steuerungseinrichtung

13 Kaskadenregelung

14 Realisierung von Regelungen

15 Aktoren

**Literatur:**

- Lutz, Wendt: „Taschenbuch der Regelungstechnik“, 5. Aufl., H. Deutsch, 2003
- Föllinger, O.: Regelungstechnik, 12. Auflage, VDE-Verlag, 2016.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 8. Auflage, 2010
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Springer, 2. Auflage, 2008.
- Nise, N. S.: Control Systems Engineering, Wiley Text Books; 6th edition, 2011

**Modulteil: Mess- und Regelungstechnik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Klausur**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Sommersemesters statt.



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0194: Praktikum Konstruktionslehre</b>  |  | 6 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp  |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Methoden und Verfahren des Maschinenbauwesens praktisch anwenden, sind fähig, eine praxisnahe Projektaufgabe in Kleingruppen erfolgreich zu bearbeiten,</li> <li>• haben die Kompetenz Konstruktionsaufgaben im Rahmen eines Produktentwicklungsprozesses zu lösen, darüber hinaus sind sie in der Lage durch Methoden der Produktentwicklung eigenständig Vorgehensweisen und Ablaufpläne zu entwerfen,</li> <li>• können die Grundideen des „Design-for-Additiv“-Gedanken einordnen und anwenden,</li> <li>• sind in der Lage ihre Ergebnisse verständlich darzustellen und zu dokumentieren</li> </ul> |  |  |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b><br>Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, strukturiertes und gewissenhaftes Arbeiten, anwendungsorientierte Problemlösung, Ergebnisbewertung   |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)<br>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)  |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Von Vorteil: Erste Erfahrung mit Catia V5 (Vorkurs)<br>Modul Konstruktionslehre (INF-0195) - empfohlen  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 4  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <b>Modulteil: Praktikum Konstruktionslehre</b><br><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4   |  |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Vertiefung der Inhalte der Vorlesung Konstruktionslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden im Produktentstehungsprozess</li> <li>• Ausgewählte Beispiele der Konstruktionslehre</li> <li>• Fertigungsgerechtes/montagegerechtes Konstruieren</li> <li>• Möglichkeiten und Restriktionen innovativer Fertigungsverfahren am Beispiel additiver Fertigungsverfahren</li> <li>• Optimierungsmethoden in der Konstruktion sowie kostengünstig Konstruieren</li> <li>• Bearbeitung einer Projektaufgabe in Kleingruppen</li> </ul>   |  |  |
| <b>Prüfung</b><br><b>Abnahme</b><br>Praktikum  |  |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0195: Konstruktionslehre</b>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.1.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Methoden des Maschinenbauwesens wie zum Beispiel Festigkeitsnachweise anwenden und beurteilen,</li> <li>• sind fähig einfache technische Zeichnungen wie Gehäuse oder Schraubverbindungen zu reproduzieren und zu interpretieren</li> <li>• können verschiedene maschinenbautechnische Probleme analysieren und bewerten</li> <li>• haben die Kompetenz, grundlegende Fragestellungen der technischen Mechanik wie zum Beispiel der Statik oder der Festigkeitslehre zu lösen</li> </ul> |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>5  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Konstruktionslehre (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3  |   |   |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffe</li> <li>• Verbindungsarten</li> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Zerspanvorgänge</li> <li>• Fertigungsverfahren</li> </ul>   |   |   |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Jayendran, Mechanical Engineering: Grundlagen des Maschinenbaus, Vieweg+Teubner, ISBN: 978-3835101340</li> <li>• J. Bird, Mechanical Engineering Principles, Newnes, ISBN: 978-0750652285</li> <li>• K.-H. Grote, Springer Handbook of Mechanical Engineering, Springer, ISBN: 978-3-540-49131-6</li> </ul>   |   |   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Konstruktionslehre (Vorlesung)</b><br>Ziel der Vorlesung Konstruktionslehre ist es, den Studierenden ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zu vermitteln. Dies befähigt sie, einfache Problemstellungen des Maschinenbaus selbstständig zu bearbeiten.  |   |   |

Hierzu gehören zum Beispiel Festigkeitsnachweise von Verbindungselementen sowie einfache Berechnungen der technischen Mechanik. Folgende Themenbereiche werden behandelt: - Festigkeitslehre - Werkstoffe - Verbindungsarten - Maschinenelemente - Fertigungsverfahren

**Modulteil: Konstruktionslehre (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Inhalte:**

Wiederholung und Vertiefung der Lehrinhalte aus der Vorlesung mithilfe von Übungen. Übungsblätter werden regelmäßig angeboten.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Konstruktionslehre (Übung)**

Ziel der Vorlesung Konstruktionslehre ist es, den Studierenden ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zu vermitteln. Dies befähigt sie, einfache Problemstellungen des Maschinenbaus selbstständig zu bearbeiten. Hierzu gehören zum Beispiel Festigkeitsnachweise von Verbindungselementen sowie einfache Berechnungen der technischen Mechanik. Folgende Themenbereiche werden behandelt: - Festigkeitslehre - Werkstoffe - Verbindungsarten - Maschinenelemente - Fertigungsverfahren

**Prüfung**

**Konstruktionslehre (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0197: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der Produktionstechnik und können den Einsatz und das Zusammenwirken der wichtigsten industriellen Datenverarbeitungssysteme in Produktionsunternehmen beschreiben,</li> <li>• können zugrundeliegende Modelle sowie die Abläufe zur Auftrags-, Produkt- und Prozessdatenverarbeitung wiedergeben und haben die Kompetenz, Fragestellungen der Prozessmodellierung in ihrem Fachgebiet praxisorientiert zu untersuchen,</li> <li>• sind fähig, Methoden und Konzepte der Auftragsabwicklung (ERP, PPS, MES) anzuwenden und einfachere Problemstellungen der Produktionsplanung und -steuerung selbstständig zu lösen,</li> <li>• verstehen den grundlegenden Aufbau von Steuerungskomponenten und deren Einsatz in der Planungs-, Leit-, Steuer- und Prozessebene.</li> </ul> |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Abstraktionsfähigkeit, anwendungsorientierte Problemlösung, Abwägen von Lösungsansätzen  |   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Diese Veranstaltung läuft noch unter der alten PO 2013, ab dem SoSe 2019 wird die Veranstaltung unter INF 0260 Produktionstechnik (PO 2017) laufen  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 4.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>5   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3   |   |   |

**Inhalte:**

- Grundlagen der Produktionstechnik
- Methoden und Konzepte der Auftragsabwicklung (ERP, PPS, MES)
- Modelle und Abläufe zur Auftrags-, Produkt- und Prozessdatenverarbeitung
- Flexible Automatisierungslösung in der Fertigung und Montage mit geeigneten Produktionssystemen und Steuerungskomponenten auf Planungs-, Leit-, Steuer- und Prozessebene
- Prozessüberwachung und Prozesssicherheit
- CNC-Steuerungen, SPS-Steuerungen
- CAD/CAE/CAP/CAM-Systeme

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Prozessmodellierung und Produktionssteuerung/ Produktionstechnik** (Vorlesung)

Prozessmodellierung und Produktionssteuerung (PO 2013) / Produktionstechnik (PO 2017)

**Modulteil: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Prozessmodellierung und Produktionssteuerung/ Übung Produktionstechnik** (Übung)

**Prüfung**

**Prozessmodellierung und Produktionssteuerung (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0109: Diskrete Strukturen für Informatiker</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Möller   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Vorlesung stellt eine Reihe mathematischer Beschreibungsmittel zusammen, die sich in der Informatik als für viele Bereiche, wie etwa Datenbanken, Compilerbau und Theoretische Informatik, als wichtig herausgestellt haben. Hierzu gehören vor allem Relationen, partielle Ordnungen und Graphen. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis dieser Begriffe und können sie auf konkrete Fragestellungen anwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 1.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>5   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

|   |
|---|
| <b>Modulteile</b>   |
| <p><b>Modulteil: Diskrete Strukturen für Informatiker (Vorlesung)</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 3</p>   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>           Relationen, Bild und Urbild, Äquivalenzen und Partitionen, Präordnungen und Ordnungen, Verbände, Bäume, Fixpunkttheorie.</p>  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenes Skriptum</li> <li>• I. Lehmann, W. Schulz: Mengen-Relationen-Funktionen, Teubner 1997</li> <li>• G. u. S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer 2008</li> </ul> |
| <p><b>Modulteil: Diskrete Strukturen für Informatiker (Übung)</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Übung<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 2</p>   |
| <p><b>Prüfung</b><br/> <b>Diskrete Strukturen für Informatiker (Klausur)</b><br/>           Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul MRM-0054: Mathematik für Ingenieure I</b>  |  | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 2.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Rathgeber   |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>In diesem begleitenden Kurs sollen den Studierenden im ersten Semester die notwendigen mathematischen Grundlagen für die ingenieurwissenschaftliche Ausbildung im Rahmen ihres Studiums vermittelt werden:<br><br>Erlernen grundlegender Rechenoperationen für Studierenden der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge, die für die spätere berufliche Laufbahn unabdingbar sind. Insb. das Schulwissen der Analysis wird hierbei um Abbildungen von $\mathbb{R}^n$ auf $\mathbb{R}^n$ erweitert (insb. $\mathbb{R}^2$ auf $\mathbb{R}^3$ ). Hierbei werden u.a. Differentiation und Integration im $\mathbb{R}^n$ betrachtet.   |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler (PHM-0039) - empfohlen   |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <b>Modulteil: Mathematik für Ingenieure I</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Andreas Rathgeber<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4   |  |  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Grundlagen der Mathematik und Stochastik</li> <li>• Folgen, Reihen und Stetigkeit: insb. Cauchy-Folgen, Taylor-Reihen</li> <li>• Differentiation und Funktionen: insb. exponentielle, logarithmische und trigonometrische Funktionen, Differentiation im <math>\mathbb{R}^n</math>, Vektorfelder und Differentialoperatoren</li> <li>• Integration: insb. Integration im <math>\mathbb{R}^n</math>, Integration auf Kurven und Oberflächen, Integralsätze und Vektorfelder</li> <li>• Differentialgleichungen: Grundlagen und einführende Beispiele</li> <li>• Koordinatensysteme: insb. Euklidische Räume, Basistransformationen, komplexe Zahlen mit zugehörigem Koordinatensystem....</li> </ul> |  |  |
| <b>Literatur:</b><br>Wird noch in der Vorlesung bekanntgegeben  |  |  |
| <b>Prüfung</b><br><b>Mathematik für Ingenieure I</b><br>Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten   |  |  |

---

|                  |
|------------------|
| <b>Moduleile</b> |
|------------------|

|   |
|---|
| <b>Moduleil:</b> Übung zu Mathematik für Ingenieure I |
|---|

|                          |
|--------------------------|
| <b>Lehrformen:</b> Übung |
|--------------------------|

|                         |
|-------------------------|
| <b>Sprache:</b> Deutsch |
|-------------------------|

|               |
|---------------|
| <b>SWS:</b> 2 |
|---------------|



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul MTH-6001: Mathematik für Ingenieure II</b>  |  | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 1.2.0<br>Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger  |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen und Anwenden grundlegender Beweisprinzipien.</li> <li>• Verständnis für den Aufbau von algebraischen Grundstrukturen und das Rechnen in konkreten algebraischen Objekten, vor allem mit Restklassen, mit komplexen Zahlen, mit Matrizen und mit Polynomen.</li> <li>• Anwenden grundlegender Algorithmen, insbesondere die Beherrschung des Algorithmus von Gauss zur Lösung fundamentaler Problemstellungen der linearen Algebra, insbesondere dem Lösen von linearen Gleichungssystemen.</li> </ul> |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)  |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundlagen der Schulmathematik  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |

|   |
|---|
| <b>Moduleile</b>  |
| <b>Moduleil: Mathematik für Ingenieure II (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Prinzipien zum Einstieg in die Mathematik</li> <li>• Algebraische Grundstrukturen</li> <li>• Elementare Zahlentheorie und einige Anwendungen</li> <li>• Grundlagen der Linearen Algebra</li> <li>• weitere algebraische Grundlagen und Zahlbereiche</li> <li>• Ergänzung: Determinanten, charakteristisches Polynom</li> </ul> |
| <b>Prüfung</b><br><b>Mathematik für Ingenieure II (Klausur)</b><br>Klausur / Prüfungsdauer: 180 Minuten   |

|   |
|---|
| <b>Moduleile</b>  |
| <b>Moduleil: Mathematik für Ingenieure II (Übung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2 |

---

**Modulteil: Mathematik für Ingenieure II (Globalübung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Inhalte:**

Die Globalübung dient der Ergänzung der Vorlesung. Hier werden die Lösungen zu den Hausaufgabenblättern besprochen, weitere Beispiele zum Vorlesungsstoff behandelt und dabei Überblicke über einzelne behandelte Themengebiete sowie Zusammenfassungen gegeben.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul MTH-6110: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (= Mathematik für Ingenieure III)</b><br><i>Numerical methods for materials scientists and physicists</i>  |   | 6 ECTS/LP  |
| Version 1.1.0 (seit SS08)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Malte Peter  |   |  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Polynom- und Spline-Interpolation; trigonometrische Interpolation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>   |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten numerischen Methoden zur Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme.</li> <li>• Sie besitzen die Fertigkeit, die erlernten Methoden umzusetzen, d. h. die entsprechenden Computer-Programme weitgehend selbständig zu schreiben.</li> <li>• Sie haben die Kompetenz, einfache physikalische Gleichungen numerisch zu behandeln, d. h. in Form von Computer-Codes zu implementieren und die erzielten numerischen Resultate angemessen zu interpretieren.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Logisches Denken und Arbeiten.</li> </ul> |   |  |
| <b>Bemerkung:</b><br>Dieses Modul ist speziell für Materialwissenschaftler, Physiker, Wirtschaftsingenieure und Ingenieurinformatiker konzipiert.   |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)   |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Diese Veranstaltung setzt Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Modulen voraus. Kenntnisse einer Programmiersprache sind wünschenswert.   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Bestehen der Modulprüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                      | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester          |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Moduleile</b>  |   |  |
| <b>Modulteil: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Malte Peter<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2   |   |  |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung  |   |  |

|   |
|---|
| <p><b>Inhalte:</b><br/>siehe Modulbeschreibung</p>  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. W. Freund, R. H. W. Hoppe, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10., neu bearbeitete Auflage. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2007.</li> <li>• P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I, de Gruyter.</li> <li>• P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II, de Gruyter.</li> <li>• R. H. W. Hoppe, Skriptum zur Vorlesung, 145 Seiten. Dieses Skriptum, das im Internet zur Verfügung steht, enthält weitere Literaturangaben.</li> </ul>   |
| <p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure</b> (Vorlesung)<br/>Vorlesung "Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure" Zusätzlich zur Vorlesung sollten sich alle Teilnehmenden für eine der Übungsgruppen anmelden. Außerdem gibt es die freiwillige Veranstaltung "Globalübung" (mittwochs 14:00 Uhr, 1004 T), in der die Möglichkeit besteht, Fragen zur Vorlesung und zu den Übungsaufgaben zu stellen und Übungsaufgaben zu lösen. Des Weiteren gibt es ein freiwilliges Programmierpraktikum, in dem die Programmieraufgaben besprochen werden können. Das Programmierpraktikum findet dienstags um 15:45 Uhr in 1012 L1 statt. Die Klausur findet am Mittwoch 18.07.2018 um 9:30 statt. Zu der Klausur dürfen Sie ein beschriebenes DIN A4 Blatt mitbringen. Die Klausureinsicht findet dann am Freitag 20.07. statt. Die Nachklausur findet im Oktober statt.<br/>... (weiter siehe Digicampus)</p>   |
| <p><b>Modulteil: Übung zu Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 2</p>   |
| <p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Gruppe 1 zu "Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure"</b> (Übung)<br/>Übungsgruppe 1 zur Vorlesung "Numerische Verfahren fuer Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure" Tutorin: Dora Varga Diese Veranstaltung dient nur zur Einteilung der Übungsgruppen am Anfang des Semesters und wird danach nicht mehr gepflegt. Die wichtigen Informationen während des Semesters werden in der extra Veranstaltung zur Vorlesung veröffentlicht.</p> <p><b>Gruppe 2 zu "Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure"</b> (Übung)<br/>Übungsgruppe 2 zur Vorlesung "Numerische Verfahren fuer Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure" Tutor: Johannes Wiedemann Diese Veranstaltung dient nur zur Einteilung der Übungsgruppen am Anfang des Semesters und wird danach nicht mehr gepflegt. Die wichtigen Informationen während des Semesters werden in der extra Veranstaltung zur Vorlesung veröffentlicht.</p> <p><b>Gruppe 3 zu "Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure"</b> (Übung)<br/>Übungsgruppe 3 zur Vorlesung "Numerische Verfahren fuer Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure" Tutorin: Johanna Kerler-Back Diese Veranstaltung dient nur zur Einteilung der Übungsgruppen am Anfang des Semesters und wird danach nicht mehr gepflegt. Die wichtigen Informationen während des Semesters werden in der extra Veranstaltung zur Vorlesung veröffentlicht.</p> <p><b>Gruppe 4 zu "Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure"</b> (Übung)<br/>Übungsgruppe 4 zur Vorlesung "Numerische Verfahren fuer Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure" Tutorin: Dora Varga Diese Veranstaltung dient nur zur Einteilung der Übungsgruppen am Anfang des Semesters und wird danach nicht mehr gepflegt. Die wichtigen Informationen während des Semesters werden in der extra Veranstaltung zur Vorlesung veröffentlicht.</p> <p><b>Gruppe 5 zu "Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure"</b> (Übung)<br/>Übungsgruppe 5 zur Vorlesung "Numerische Verfahren fuer Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure" Tutorin: Johanna Kerler-Back Diese Veranstaltung dient nur zur Einteilung der</p> |

Übungsgruppen am Anfang des Semesters und wird danach nicht mehr gepflegt. Die wichtigen Informationen während des Semesters werden in der extra Veranstaltung zur Vorlesung veröffentlicht.

**Prüfung**

**Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul PHM-0194: Physik für Ingenieure I</b>   |   | 8 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Siegfried Horn  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, der Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung) und ihre Anwendung in der Technik,</li> <li>• besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen, insbesondere für technische Fragestellungen, anwenden und</li> <li>• besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler (PHM-0039) - empfohlen  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>1.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Technische Physik I</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 4  |   |   |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik von Massenpunkten und Systeme von Massenpunkten</li> <li>• Mechanik und Dynamik ausgedehnter starrer Körper</li> <li>• Kontinuumsmechanik</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Mechanik und Dynamik von Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>• Wärmelehre</li> </ul>  |   |   |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Hahn; Physik für Ingenieure, Oldenburg Wissenschaftsverlag, ISBN: 978-3-486-27520-9</li> <li>• W. Demtröder: Experimentalphysik Band 1-2, Springer Verlag</li> <li>• D. Halliday, R. Resnick &amp; J. Walker: Physik, Wiley-VCH, ISBN: 978-3527405992</li> <li>• P. Tipler: Physik, Spektrum, ISBN: 978-3860251225</li> <li>• D. Meschede: Gerthsen Physik, Springer, ISBN: 978-3540254218#R.C. Hibbeler: Kurzlehrbuch Technische Mechanik 1, Pearson Studium, ISBN: 978-3-8273-7101-0</li> </ul>  |   |   |

---

**Modulteil: Übung zu Physik für Ingenieure I**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Physik für Ingenieure I**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul PHM-0195: Physik für Ingenieure II</b><br><i>Physics for Engineers II</i>   |   | 8 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Alois Loidl  |   |   |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrizitätslehre und Magnetismus</li> <li>• Elektrostatik</li> <li>• Elektrischer Strom</li> <li>• Magnetismus: Statische Magnetfelder</li> <li>• Zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Elektrotechnische Anwendungen</li> <li>• Elektromagnetische Schwingungen</li> <li>• OPTIK</li> <li>• Elektromagnetische Wellen in Materie</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Interferenz und Beugung</li> <li>• Optische Geräte</li> </ul>   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und des Magnetismus; des Weiteren die Grundbegriffe der Elektrodynamik und der Optik,</li> <li>• besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und</li> <li>• besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Physik für Ingenieure I (PHM-0194) - empfohlen  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>2.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Technische Physik II</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3   |   |   |



**Inhalte:**

1. Elektrizitätslehre
2. Magnetismus
3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen
4. Optik
5. Auswertung von Messungen

**Literatur:**

- U. Hahn; Physik für Ingenieure, Oldenburg Wissenschaftsverlag, ISBN: 978-3-486-27520-9
- Fishbane, Gasiorowicz, Thornton: Physics for Scientists and Engineers, ISBN: 978-1405811521
- W. Demtröder: Experimentalphysik Band 1-2, Springer Verlag #D. Halliday, R. Resnick & J. Walker: Physik, Wiley-VCH, ISBN: 978-3527405992
- P. Tipler: Physik, Spektrum, ISBN: 978-3860251225
- D. Meschede: Gerthsen Physik, Springer, ISBN: 978-3540254218#D.C. Giancoli: Physik, Pearson, ISBN: 978-3868940237

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Technische Physik II** (Vorlesung)

I. Elektrizitätslehre und Magnetismus 1. Elektrostatik 1.1 Elektrische Ladungen und Felder 1.1.1 Elektrische Ladung; Coulomb Gesetz 1.1.2 Elektrisches Feld und elektrisches Potential 1.1.3 Elektrische Leiter in elektrischem Feld: Influenz und Bildladung 1.1.4 Kapazität und Kondensatoren 1.1.5 Energie des elektrischen Feldes 1.2 Isolatoren (Dielektrika) im elektrischen Feld 1.2.1 Dipol im elektrischen Feld 1.2.2 Dielektrische Polarisation 1.2.3 Dielektrika; Feldenergie im Dielektrikum 1.3 Atomare Grundlagen elektrischer Ladungen 1.3.1 Elektronen und Ionen in elektrischen Feldern 1.3.2 Millikan Versuch 1.3.3 Molekulare Dipolmomente 1.4 Elektrostatik in Natur und Technik 1.4.1 Elektrisches Feld der Erde 1.4.2 Entstehung von Gewittern 1.4.3 Technische Anwendung von Reibungselektrizität und Ladungstrennung 1.4.4 Technologische Bedeutung von Dielektrika 2. Elektrischer Strom 2.1 Ohm'sches Gesetz 2.1.1 Anwendungen zum Ohm'schen Gesetz (Reihen- und Parallel-Schaltungen, Spannungsteilung, Auf ... (weiter siehe Digicampus)

**Modulteil: Physik für Ingenieure II**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 1

**Modulteil: Übung zu Physik für Ingenieure II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Physik für Ingenieure II**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0023: Grundlagen verteilter Systeme</b>   |  | 5 ECTS/LP                                    |
| Version 2.0.0 (seit WS14/15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>                 Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden wissenschaftlichen Konzepte/Begriffe aus dem Bereich der verteilten Systeme einzuordnen und zu bewerten.<br/>                 Anhand von Fallstudien aus der Praxis lernen die Studierenden, den konzeptuellen Aufbau größerer verteilter Systeme zu analysieren, bewerten und in ihre Bestandteile zu gliedern.<br/>                 Sie können die erworbenen Kompetenzen in praxis-orientierten Aufgabenstellungen anwenden und sind in der Lage, in kleinen Teams selbstständig Lösungsansätze unter Berücksichtigung geeigneter Methoden auszuarbeiten und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit (auch englischsprachigen) Lehrbüchern und wissenschaftlicher Fachliteratur; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>                 Gesamt: 150 Std.<br/>                 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>                 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>                 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/>                 30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>                 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 4  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <b>Modulteil: Grundlagen verteilter Systeme (Vorlesung)</b>  |  |  |
| <b>Lehrformen:</b> Vorlesung   |  |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |  |  |
| <b>SWS:</b> 2  |  |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Vorlesung "Grundlagen verteilter Systeme" beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit folgenden Themen: Einführung in verteilte Systeme, Netzwerk-Grundlagen, Kommunikationsmodelle, Synchronisation und Koordination, Konsistenz und Replikation, Fehlertoleranz, Prozeßmanagement, Infrastruktur heterogener verteilter Systeme, Client/Server Systeme.   |  |  |
| <b>Literatur:</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien</li> <li>• Tanenbaum, van Steen: Verteilte Systeme, Pearson Studium</li> <li>• Coulouris, Dollimore, Kindberg: Verteilte Systeme, Pearson Studium</li> </ul>   |  |  |
| <b>Modulteil: Grundlagen verteilter Systeme (Übung)</b>  |  |  |
| <b>Lehrformen:</b> Übung   |  |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |  |  |
| <b>SWS:</b> 2  |  |  |

---

**Prüfung**

**Grundlagen verteilter Systeme (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0024: Softwaretechnologien für verteilte Systeme</b>   |   | 5 ECTS/LP                                       |
| Version 2.0.0 (seit WS14/15 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage aktuelle Softwaretechnologien für verteilte Systeme verstehen, anwenden und bewerten zu können.   |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern (oder englischsprachiger Fachliteratur); Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 150 Std.<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Softwaretechnologien für verteilte Systeme (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2   |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Vorlesung "Softwaretechnologien für verteilte Systeme" behandelt folgenden Themengebiete: Einführung in verteilte Systeme, Service-Orientierte Architekturen, semantische Technologien sowie intelligente autonome Systeme. |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien</li> <li>• Erl: Service Oriented Architecture</li> <li>• Engels et al.: Quasar Enterprise</li> </ul>   |
| <b>Modulteil: Softwaretechnologien für verteilte Systeme (Übung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2   |

|  |
|--|
| <b>Prüfung</b><br><b>Softwaretechnologien für verteilte Systeme (Klausur)</b><br>Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten |
|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0026: Seminar über Software Engineering verteilter Systeme (BA)</b>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Software Engineering verteilter Systeme selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikation:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 120 Std.<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>keine</p>  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar über Software Engineering verteilter Systeme</b>  |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 2   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Aktuelle Software Engineering-Themen aus Industrie und Forschung.  |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.  |   |   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>   |   |   |
| <b>Seminar über Software Engineering verteilter Systeme f. Bachelor (Seminar)</b>   |   |   |

Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Modellierungstechniken sowie domänenspezifische Sprachen bilden einen Schwerpunkt des Seminars. Unter anderem werden in diesem Seminar Themen in Kooperation mit dem Kernkompetenzzentrum FIM vergeben.

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0027: Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (BA)</b>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet des Automotive Software Engineering selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikation:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 120 Std.<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

|  |
|--|
| <b>Moduleile</b>   |
| <p><b>Modulteil: Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Seminar<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 2</p>  |
| <p><b>Inhalte:</b><br/> Dieses Seminar soll die Grundlagen des Systems &amp; Software Engineering im Automotive Bereich behandeln. Es werden dabei Aspekte der Vorlesung Automotive Software Engineering aufgenommen und vertieft.</p>   |
| <p><b>Literatur:</b><br/> Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.</p>  |
| <p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br/> <b>Seminar zu Automotive Software Engineering (Bachelor) (Seminar)</b><br/> Bestandteil dieses Seminars sind Ansätze und Techniken im Bereich des Automotive Software Engineerings. Dies betrifft alle Phasen des System- und Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum</p> |

Testen. Themen behandeln verschieden Aspekte daraus, u.a. Modellierungstechniken, domänenspezifische Sprachen, autonomes Fahren und Problemstellung durch den Einsatz von Multicore-Systemen.

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0028: Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems (BA)</b>   |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>                 Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Avionic Software Engineering selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten. Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikation:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>                 Gesamt: 120 Std.<br/>                 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br/>                 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>  |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>                 keine</p>   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 2   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Dieses Seminar soll die Grundlagen des Systems & Software Engineering im Avionic Bereich behandeln. Es sind verschiedene Themen zu bearbeiten die als Grundlage für ein nachfolgendes Praktikum dienen sollen.   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.  |   |   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>   |   |   |

**Seminar zu Avionic Software Engineering (Bachelor) (Seminar)**

Bestandteil dieses Seminars sind Ansätze und Techniken im Bereich des Avionic Software Engineering. Dies betrifft alle Phasen des System- und Softwareentwicklungszyklus von der Anforderungsanalyse bis hin zum Testen. Themen behandeln verschieden Aspekte daraus, u.a. Modellierungstechniken, domänenspezifische Sprachen und autonomes Fliegen.

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0029: Forschungsmodul Softwaremethodiken für verteilte Systeme</b>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet Softwaremethodiken für verteilte Systeme verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>165 Std. Praktikum (Selbststudium)<br/>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Forschungsmodul Softwaremethodiken für verteilte Systeme</b>  |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Praktikum  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 1   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Aktuelle Forschungsthemen am DS-Lab.   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Wird zu den jeweiligen Themen bereitgestellt.  |   |   |
| <b>Prüfung</b>  |   |   |
| <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Praktikum   |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0090: Forschungsmodul Multimedia Computing &amp; Computer Vision</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet des Multimedia (Bild-, Video- und Tonverarbeitung mit maschinellem Lernen) zu verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>165 Std. Praktikum (Selbststudium)<br/>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Forschungsmodul Multimedia Computing &amp; Computer Vision</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Praktikum   |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf   |   |   |
| <b>SWS:</b> 1  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Die konkrete Aufgabenstellung aus dem weitenläufigen Gebiet des Multimedia und maschinellen Sehens (Bild-, Video- und Tonverarbeitung, Objekterkennung, Suche von Bild-, Video- und Tonmaterial) wird jedes Jahr aktuell für jeden Studenten einzeln neu entworfen.   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>wissenschaftliche Papiere, Handbücher   |   |   |
| <b>Prüfung</b>   |   |   |
| <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Praktikum  |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0105: Forschungsmodul Lehrprofessur für Informatik</b><br><i>Research Module Teaching Professorship Informatics</i>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf einem der Gebiete "Nebenläufige Systeme" und "Semantische Dialogmodellierung" und sind in der Lage in Forschungsprojekten zu dem Gebiet aktiv mitzuarbeiten.</p> <p>Sie verfügen über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem genannten Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Recherche in englischsprachiger Literatur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>165 Std. Praktikum (Selbststudium)<br/>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundkenntnisse in einschlägigen Forschungsthemen des Lehrstuhls  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <p><b>Modulteil: Forschungsmodul Lehrprofessur für Informatik</b><br/><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br/><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch<br/><b>SWS:</b> 1</p>  |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Mitarbeit an dem Entwurf und der Programmierung unterstützender Softwaretools und der Evaluation von Ergebnissen und Konzepten in aktuellen Forschungsprojekten des Lehrstuhls aus den Bereichen "Nebenläufige Systeme" und "Semantische Dialogmodellierung". Mögliche Themen: Synthese von Petrinetzen aus nicht-sequentiellen Verhaltensbeschreibungen, Process Mining Techniken, Entfaltung von Petrinetzen und Entfaltungsbasiertes Model-Checking, Finite State Transducer in der semantischen Dialogmodellierung, Petrinetz-Transduktoren, Dialog-Strategien, Konfiguration von Spracherkennern, Benutzermodelle in der Spracherkennung, Wizard-of-Oz Experimente zur Erstellung lokaler Grammatiken, Unifikationsalgorithmen</p>   |   |   |

**Literatur:**

- J. Desel, W. Reisig, G. Rozenberg: Lectures on Concurrency and Petri Nets, Springer, Lecture Notes in Computer Science 3098, 2004
- Projekt-Homepage VipTool:  
[http://www.fernuni-hagen.de/sttp/forschung/vip\\_tool.shtml](http://www.fernuni-hagen.de/sttp/forschung/vip_tool.shtml)
- Projekt-Homepage SYNOPS:  
<http://www.informatik.uni-augsburg.de/lehrstuehle/inf/projekte/synops/>
- Daniel Jurafsky & James H. Martin: Speech and Language Processing
- M. Huber; C. Kölbl; R. Lorenz; R. Römer; G. Wirsching: Semantische Dialogmodellierung mit gewichteten Merkmal-Werte-Relationen. In: Rüdiger Hoffmann (Hrsg.), Elektronische Sprach-signalverarbeitung 2009, Tagungsband der 20. Konferenz, 2009, Studentexte zur Sprachkommunikation 54, Seiten 25-32
- M. Droste, W. Kuich, H. Vogler (Eds.): Handbook of Weighted Automata. Monographs in Theoretical Computer Science, Springer, 2009.
- A. Esposito (Eds.): Behavioral Cognitive Systems. LNCS 7403, Springer, 2012

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Praktikum

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0121: Safety and Security</b>  |   | 5 ECTS/LP   |
| Version 2.1.0 (seit SoSe17)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden Bedrohungsanalysen sowohl von Fehlverhalten (Safety) als auch von bösartigen Zugriffen Dritter (Security) in Bezug auf praxisrelevante, technische Systeme.</p> <p>Die Studierenden können formale Modellierungsmethoden selbstständig und in Teams auf sicherheitskritische Systeme anwenden und kennen automatische Werkzeuge zur formalen Verifikation.</p> <p>Sie kennen Grundlagen, Aufbau, und typische Schwächen kryptographischer Protokolle und sicherheitskritischer Systeme, können diese verständlich und sicher darstellen, und verstehen die Grundprinzipien deren Sicherheitsanalyse.</p> <p>Sie haben Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten</li> <li>• Mathematisch-formale Grundlagen</li> <li>• Quantitative Aspekte der Informatik</li> <li>• Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete</li> <li>• Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen</li> <li>• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern</li> </ul> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen</p>   |   |   |
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig<br/>(i. d. R. im SoSe)</p>   | <p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br/>ab dem 6.</p>         | <p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br/>1 Semester</p> |
| <p><b>SWS:</b><br/>4</p>  | <p><b>Wiederholbarkeit:</b><br/>siehe PO des Studiengangs</p> |   |
| <p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Safety and Security (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>   |   |   |

**Inhalte:**

Der Begriff Sicherheit im Deutschen umfasst sowohl Security- als auch Safety-Aspekte, die für technische Systeme in einer Vielzahl von Bereichen wie Automotive, Zugsicherung sowie Luftfahrt essenziell sind. Daher ist es bei der Entwicklung sicherheitskritischer Systeme wichtig, sowohl Safety- als auch Security-Aspekte zu betrachten. In dieser Vorlesung werden die Grundlagen traditioneller Safety-Techniken wie etwa Gefährdungs- und Fehlerbaumanalyse vermittelt. Aktuelle Safety-Standards berücksichtigen zudem auch Techniken basierend auf formalen Methoden. Deren Anwendung in der Analyse von sicherheitskritischen Systemen wird in der Vorlesung vorgestellt. Um Security-Garantien für technische Systeme abgeben zu können, werden in der Vorlesung die Grundlagen über Kryptographie sowie kryptographische Protokolle vermittelt. Zudem werden die Gefahren von unerwünschten Informationsflüssen nahegelegt sowie Techniken zu deren Analyse vorgestellt.

**Literatur:**

- Folien
- A. Habermaier, M. Güdemann, F. Ortmeier, W. Reif, G. Schellhorn: Qualitative and Quantitative Model-Based Safety Analysis; in Railway Safety, Reliability and Security: Technologies and Systems Engineering, 2012
- Schneier: Applied Cryptography, Wiley and Sons, 1996 (2nd edition)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Safety and Security (Vorlesung)**

In der Veranstaltung wird der Zusammenhang zwischen Safety und Security aufgezeigt, und die Grundlagen dieser Themengebiete vermittelt. In der betreuten Übung wird das Verständnis für die Materie weiter vertieft, indem kleine theoretische und praktische Aufgaben in Gruppenarbeit bearbeitet werden.

**Modulteil: Safety and Security (Übung)****Lehrformen:** Übung**Sprache:** Deutsch**SWS:** 2**Literatur:**

- Folien
- A. Habermaier, M. Güdemann, F. Ortmeier, W. Reif, G. Schellhorn: Qualitative and Quantitative Model-Based Safety Analysis; in Railway Safety, Reliability and Security: Technologies and Systems Engineering, 2012
- Schneier: Applied Cryptography, Wiley and Sons, 1996 (2nd edition)
- N. Ferguson, B. Schneier: Cryptography Engineering, Wiley and Sons, 2010

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Übung zu Safety and Security (Übung)****Prüfung****Safety and Security (mündliche Prüfung)**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0125: Seminar Internetsicherheit</b>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 2.0.0 (seit SoSe17)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien in einem Thema auf dem Gebiet Internetsicherheit selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um dieses Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und die Zuhörer zu motivieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur.</li> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</li> <li>• Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation</li> <li>• Qualitätsbewußtsein, Akribie</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Zeitmanagement</li> </ul> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |   |   |
| keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig<br>(i. d. R. im SoSe)  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 4.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar Internetsicherheit</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar   |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |   |
| <b>SWS:</b> 2  |   |   |

**Inhalte:**

Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit der Sicherheit von Computersystemen im Internet und werden jedes Jahr neu festgelegt und an aktuelle Entwicklungen angepasst.

**Literatur:**

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Seminar zu Internetsicherheit** (Seminar)

In dem Blockseminar werden aktuelle, ausgewählte Themen zur Computersicherheit, speziell zur Sicherheit im Internet, behandelt. Bitte schicken Sie gleich nach der Anmeldung drei Präferenzen für die unten aufgeführten Themen an [kuzman.katkalov@informatik.uni-augsburg.de](mailto:kuzman.katkalov@informatik.uni-augsburg.de) **Achtung: Die Anmeldung kann nur nach Erhalt der Themenpräferenzen berücksichtigt werden!** Themenverteilung, Betreuer und weiterer Ablauf werden dann über Digicampus bekannt gegeben. Anforderungen: - selbstständige Literatur-/Internetrecherche zu dem gewählten Thema. - Ausarbeitung und Halten eines Vortrags/einer Präsentation (45 Minuten inkl. Diskussion). - schriftliche Ausarbeitung/Bericht (15 - 20 Seiten), die zum Vortrag fertig ist. - aktive Teilnahme an den Vorträgen der anderen Teilnehmer (Anwesenheitspflicht). Themen: 1. Praktische Angriffe auf RSA-Implementierungen Im Oktober 2017 wurde eine ernste Sicherheitslücke in einer verbreiteten RSA-Implementierung gefunden, die "ROCA" getauft wurde. Da diese Impleme  
... (weiter siehe Digicampus)

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0126: Seminar Software- und Systems Engineering (Bachelor)</b>   |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.1.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet des Software und Systems Engineering selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur.</li> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</li> <li>• Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation</li> <li>• Qualitätsbewußtsein, Akribie</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Zeitmanagement</li> </ul> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std.<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar Software- und Systems Engineering (Bachelor)</b>  |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 2   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit aktuellen Themen des Software und Systems Engineering auf Bachelorniveau und werden jedes Jahr neu festgelegt und an neue Entwicklungen angepasst.   |   |   |

---

**Literatur:**

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0127: Forschungsmodul Software- und Systems Engineering</b>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.1.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität aus dem Gebiet des Software und Systems Engineering zu verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</li> <li>• Eigenständige Arbeit mit auch englischsprachiger Fachliteratur</li> <li>• Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen</li> <li>• Qualitätsbewußtsein</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen</li> <li>• Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</li> </ul> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>165 Std. Praktikum (Selbststudium)<br/>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Forschungsmodul Software- und Systems Engineering</b>  |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Praktikum   |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |   |
| <b>SWS:</b> 1  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen des Lehrstuhls  |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Abhängig von dem konkreten Projekt: Wissenschaftliche Papiere, Dokumentation  |   |   |
| <b>Prüfung</b>   |   |   |
| <b>Projektabnahme</b><br>Praktikum   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0173: Forschungsmodul Human-Centered Multimedia</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet "Human-Centered Multimedia" zu verstehen und weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten zu analysieren. Sie verfügen über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem genannten Gebiet zu diskutieren sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren. |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Fähigkeit, Beiträge zur Wissenschaft zu leisten; Qualitätsbewusstsein, Akribie  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>165 Std. Praktikum (Selbststudium)<br>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Forschungsmodul Human-Centered Multimedia</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Praktikum  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 1   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen im Bereich des Human-Centered Multimedia.  |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Literaturhinweise werden je nach Thema zu Beginn des Moduls gegeben.   |   |   |
| <b>Prüfung</b>  |   |   |
| <b>Projektabnahme und Vortrag</b><br>Praktikum  |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0214: Softwaretechnik für Eingebettete Systeme</b><br><i>Software Engineering for Embedded Systems</i>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 2.0.0 (seit WS16/17)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden grundlegend die Abläufe und Prozesse im Aufgabengebiet des Software Engineerings Eingebetteter Systeme. Sie können einen fortgeschrittenen Softwareentwicklungsprozess anwenden und sie kennen unterschiedliche Arten von Softwareentwicklungsprozessen und verstehen deren wesentliche Unterschiede. Sie können fachliche Lösungskonzepte, Abstraktionen und Architekturen entwerfen und in Programme umsetzen. Sie haben die Fertigkeit zur logischen Analyse und konzeptionellen Strukturierung von Anforderungen und Lösungsstrategien bei der Softwareentwicklung. Sie kennen Modellierungstechniken für eingebettete Systeme und können diese anwenden. Die Teilnehmer verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use-Cases</li> <li>• Domänenmodelle und UML-Klassendiagramme</li> <li>• UML-Sequenzdiagramme und UML-Statemachines</li> <li>• Kontrakte</li> </ul> <p>und können diese anwenden. Sie verstehen die Aufgaben des Systems Engineering und die SysML-Diagramme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungsdiagramm</li> <li>• Block Definition und Internal Block Diagram</li> <li>• Constraint Block und Parametric Diagram</li> </ul> <p>und können solche Diagramme praktisch anwenden.</p> <p>Sie können Entwurfsalternativen bewerten, auswählen und anwenden. Sie haben die Fertigkeit, Ideen und Konzepte zu dokumentieren und verständlich und überzeugend darzustellen. Sie verstehen grundlegende Architekturmuster und können diese bei der Systemgestaltung anwenden. Die Studierenden können wesentliche Design-Patterns anwenden und Designaufgaben auf die Anwendbarkeit von Patterns untersuchen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Abstraktionsfähigkeit</li> <li>• Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern</li> <li>• Arbeit im Team</li> <li>• Qualitätsbewusstsein</li> </ul> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>45 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>5  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

|  |
|--|
| <b>Moduleile</b>   |
| <b>Moduleil: Softwaretechnik für Eingebettete Systeme (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2  |
| <b>Inhalte:</b><br><p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über Methoden zur systematischen Entwicklung von Software, unter anderem den Unified Process (UP). Dabei werden die Unified Modelling Language (UML) und aktuelle Tools verwendet, die auch in die Übungen einbezogen werden. Die Vorlesung führt weiterhin in das Systems Engineering ein und geht dabei speziell auf die Systems Modeling Language (SysML) ein.</p> <p>Behandelte Themen sind: der Softwarelebenszyklus, der Unified Process, wichtige Aktivitäten der Softwareentwicklung (Analyse, Spezifikation, Design, Implementierung und Testen), UML und SysML als Modellierungssprachen, Design Patterns, Softwarekomponenten und Qualitätssicherung.</p>  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Larman: Applying UML and Patterns (3. Edition), Prentice Hall 2005</li> <li>• Rupp, Hahn, Queins, Jeckle, Zengler: UML 2 glasklar (2. Auflage), Hanser 2005</li> <li>• Gamma, Helm, Johnson, Vlissides: Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley 1995</li> <li>• Liggesmeyer, Rombach: Software Engineering eingebetteter Systeme, Springer Spektrum 2005</li> <li>• UML Spezifikation</li> <li>• Folienhandout</li> </ul>   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Softwaretechnik für Eingebettete Systeme (Vorlesung)</b><br><p>Die Vorlesung führt in die systematische Entwicklung von Software ein. Dazu werden Vorgehensmodelle, insbesondere der Unified Process (UP) vorgestellt und anhand von Beispiele eingeübt. Weiterhin werden Teile der Unified Modelling Language (UML) präsentiert und deren Einsatz als Artefakte des Unified Process dargestellt. Anhand eines begleitenden Beispiels wird die Erstellung zentraler UP-Artefakte geübt. Die Vorlesung führt weiterhin in das Systems Engineering ein und geht dabei speziell auf die Systems Modeling Language (SysML) ein. Wesentliche Themenbereiche der Vorlesung sind der Softwarelebenszyklus, der Unified Process als Entwicklungsprozess, die wesentlichen Aktivitäten der Softwareentwicklung (Analyse, Spezifikation, Design, Implementierung und Testen), UML und SysML als Modellierungssprachen, Design Patterns und Qualitätssicherung.</p> |
| <b>Moduleil: Softwaretechnik für Eingebettete Systeme (Übung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3  |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Übung zu Softwaretechnik für Eingebettete Systeme (Übung)</b>  |
| <b>Prüfung</b><br><b>Softwaretechnik für Eingebettete Systeme (mündliche Prüfung)</b><br>Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten   |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0218: Seminar Architektur- und Technologiekonzepte (BA)</b>   |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe16 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die immer weiter fortschreitende Digitalisierung beschränkt sich nicht mehr nur auf die Automatisierung von (Produktions-)Prozessen, sondern weitet sich auf die Produkte von etablierten Unternehmen aus. Es geht darum digitale Produkte möglichst schnell umzusetzen um innovative Ideen zu testen und Marktanteile sichern zu können. Mit diesem Wandel ergeben sich neue Anforderungen an die einzusetzenden Software-Architekturen und Technologien – ein Beispiel für eine solche Software-Architektur ist der Begriff "Microservice Architecture". In diesem Seminar sollen Kernaspekte und Prinzipien moderner, digitaler Software-Architekturen beleuchtet und an ausgewählten Beispielen "hands on" verprobt werden. |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 120 Std.<br>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar Architektur- und Technologiekonzepte (BA)</b><br><b>Lehrformen:</b> Seminar<br><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch<br><b>SWS:</b> 2   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>In diesem Seminar sollen Kernaspekte und Prinzipien moderner, digitaler Software-Architekturen beleuchtet und an ausgewählten Beispielen "hands on" verprobt werden.  |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.   |   |   |
| <b>Prüfung</b><br><b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Seminar  |   |   |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Modul INF-0223: Praktikum Avionic Software Engineering (BA)</b>  | 6 ECTS/LP |
| Version 1.0.0 (seit SoSe16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |           |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Teilnehmer im Avionik-Praktikum erlernen, wie Software für komplexe Avionik-Systeme entwickelt wird. In kleinen Gruppen wird von den Studenten ein einfacher Autopilot für ein fliegendes System umgesetzt und in einer Simulationsumgebung getestet. Die so entwickelte Steuerung soll anschließend auf einem realen Quadrocopter zum Einsatz kommen. Die Studierenden erarbeiten anhand der Aufgabenstellung eine Software-Architektur, und realisieren diese innerhalb eines Frameworks zur Anbindung an die Simulationsumgebung (X-Plane).</p> <p>In einer mehrtägigen Einführungs-Blockveranstaltung erwerben die Teilnehmer die nötigen Grundkenntnisse über die Entwicklung zuverlässiger Avionik-Systeme und erhalten einen Überblick über die für dieses Praktikum verwendeten Konzepte und Technologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniken zur Entwicklung sicherheitskritischer Systeme</li> <li>• Qualitätssicherung in der Software-Entwicklung durch den Einsatz geeigneter Werkzeuge</li> <li>• Einführung in die Steuerung fliegender Systeme und Navigation</li> <li>• Einführung in die Physik fliegender Systeme</li> <li>• Komponentenbasierte Software-Entwicklung mit Java und OSGi</li> <li>• Echtzeitfähige Software in Java gemäß der RTSJ-Spezifikation</li> </ul> <p>Das Praktikum wird in den Semesterferien angeboten und besteht aus dem theoretischen Teil als Blockveranstaltung und der anschließenden mehrwöchigen selbstständigen Umsetzung der Praktikumsaufgabe durch die Studierenden.</p> <p>Die erforderlichen Tätigkeiten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer geeigneten Software-Architektur und -Design</li> <li>• Implementierung eines grundlegenden Autopiloten innerhalb des vorgebenen Frameworks in Java und OSGi</li> <li>• Entwicklung von Software-Komponenten zur Steuerung der Flughardware</li> <li>• Überprüfung der funktionalen Korrektheit durch Unit- und Integrationstests</li> </ul> |           |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach der Teilnahme am Praktikum Avionic Software Engineering verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem Gebiet der Softwareentwicklung komplexer Systeme im Bereich der Luftfahrt. Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben und vergleichen. Darüber hinaus verstehen die Studierenden tiefere Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem genannten Gebiet, um eigenere Lösungsansätze zu planen und die erlernten Kompetenzen bei der Umsetzung aktiv anzuwenden. Durch die Lösung der praktischen Aufgabenstellung in Gruppen entwickeln sie die Team- und Kommunikationsfähigkeit, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu erörtern, Fragen und Zwischenergebnisse zu diskutieren und die gemeinsam ausgearbeiteten Lösungen zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Recherche in (auch englischsprachlichen) Lehrbüchern, Handbüchern und Dokumentationen; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Projektmanagementfähigkeiten; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen</p>   |           |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>   |           |
| <p><b>Voraussetzungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse im Bereich Software Engineering</li> <li>• Programmiererfahrung in Java</li> <li>• Interesse an Avionik-Systemen</li> <li>• Keine Erfahrung mit OSGi erforderlich!</li> </ul>   |           |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Modul Seminar Grundlagen des Software Engineering für Avionic Systems (BA) (INF-0028) - empfohlen |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |

|   |
|---|
| <b>Modulteile</b>   |
| <p><b>Modulteil: <a href="#">Praktikum Avionic Software Engineering</a></b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Praktikum</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 6</p>   |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Teilnehmer im Avionik-Praktikum erlernen, wie Software für komplexe Avionik-Systeme entwickelt wird. In kleinen Gruppen wird von den Studenten ein einfacher Autopilot für ein fliegendes System umgesetzt und in einer Simulationsumgebung getestet. Die so entwickelte Steuerung soll anschließend auf einem realen Quadrocopter zum Einsatz kommen. Die Studierenden erarbeiten anhand der Aufgabenstellung eine Software-Architektur, und realisieren diese innerhalb eines Frameworks zur Anbindung an die Simulationsumgebung (X-Plane).</p> <p>In einer mehrtägigen Einführungs-Blockveranstaltung erwerben die Teilnehmer die nötigen Grundkenntnisse über die Entwicklung zuverlässiger Avionik-Systeme und erhalten einen Überblick über die für dieses Praktikum verwendeten Konzepte und Technologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniken zur Entwicklung sicherheitskritischer Systeme</li> <li>• Qualitätssicherung in der Software-Entwicklung durch den Einsatz geeigneter Werkzeuge</li> <li>• Einführung in die Steuerung fliegender Systeme und Navigation</li> <li>• Einführung in die Physik fliegender Systeme</li> <li>• Komponentenbasierte Software-Entwicklung mit Java und OSGi</li> <li>• Echtzeitfähige Software in Java gemäß der RTSJ-Spezifikation</li> </ul> <p>Das Praktikum wird in den Semesterferien angeboten und besteht aus dem theoretischen Teil als Blockveranstaltung und der anschließenden mehrwöchigen selbstständigen Umsetzung der Praktikumsaufgabe durch die Studierenden.</p> <p>Die erforderlichen Tätigkeiten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer geeigneten Software-Architektur und -Design</li> <li>• Implementierung eines grundlegenden Autopiloten innerhalb des vorgebenen Frameworks in Java und OSGi</li> <li>• Entwicklung von Software-Komponenten zur Steuerung der Flughardware</li> <li>• Überprüfung der funktionalen Korrektheit durch Unit- und Integrationstests</li> </ul> |
| <p><b>Literatur:</b></p> <p>abhängig vom Thema</p>  |
| <p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Praktikum Avionic Software Engineering (Praktikum)</b></p> <p>Die Teilnehmer im Avionik-Praktikum erlernen, wie Software für komplexe Avionik-Systeme entwickelt wird. In kleinen Gruppen wird von den Studenten ein einfacher Autopilot für ein fliegendes System umgesetzt und in einer Simulationsumgebung getestet. Die so entwickelte Steuerung soll anschließend auf einem realen Quadrocopter zum Einsatz kommen. Die Studierenden erarbeiten anhand der Aufgabenstellung eine Software-Architektur, und realisieren diese innerhalb eines Frameworks zur Anbindung an die Simulationsumgebung (X-Plane). In einer mehrtägigen Einführungs-Blockveranstaltung erwerben die Teilnehmer die nötigen Grundkenntnisse über die Entwicklung zuverlässiger Avionik-Systeme und erhalten einen Überblick über die für dieses Praktikum verwendeten Konzepte und Technologien: • Techniken zur Entwicklung sicherheitskritischer Systeme •</p>  |

Qualitätssicherung in der Software-Entwicklung durch den Einsatz geeigneter Werkzeuge • Einführung in die Steuerung fliegender Systeme und Navigation • Einf  
... (weiter siehe Digicampus)

**Prüfung**

**Praktikum Avionic Software Engineering**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0231: Seminar Medical Information Sciences (BA)</b>   |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit WS16/17)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Medical Information Sciences selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 120 Std.<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Medical Information Sciences (Seminar)</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar   |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |   |
| <b>SWS:</b> 2  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Dieses Seminar soll die Grundlagen der Medical Information Sciences behandeln. Es sind verschiedene Themen zu bearbeiten die als Grundlage für ein nachfolgendes Praktikum dienen sollen.   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.   |   |   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  |   |   |
| <b>Seminar zu Medical Information Sciences f. Bachelor (Seminar)</b><br>Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Medical Information Sciences.   |   |   |

---

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0276: Praktikum Automotive Software Engineering (BA)</b>  |   | 6 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach der Teilnahme am Praktikum Automotive Software Engineering verstehen die Studierenden praxisnaher Problemstellungen höherer Komplexität im Bereich der Entwicklung und Absicherung von Fahrassistenzsystemen mit aktuellen Methoden und Tools der modellbasierten Entwicklung eingebetteter Systeme. Die Studierenden erlangen tiefergehende fachspezifische als auch fächerübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten, beispielsweise aus der Regelungstechnik, Fahrphysik und Mathematik. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren, zu präsentieren und verständlich zu dokumentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Projektmanagementfähigkeiten</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)<br/>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>   |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>Empfohlen wird die Teilnahme am links aufgeführten Seminar.<br/>Modul Seminar Grundlagen des Software Engineering für Automotive Systems (BA) (INF-0027) - empfohlen</p>  |   |   |
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester</p>   | <p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br/>ab dem 1.</p>         | <p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br/>1 Semester</p> |
| <p><b>SWS:</b><br/>6</p>   | <p><b>Wiederholbarkeit:</b><br/>siehe PO des Studiengangs</p> |   |
| <p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Praktikum Automotive Software Engineering (BA)</b><br/><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 6</p>  |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Im Automotive-Praktikum lernen die Teilnehmer wie verschiedene ausgewählte Funktionen innerhalb von Fahrzeugen simuliert und analysiert werden können. In einem zweitägigen Einführungskurs werden die benötigten theoretischen Grundlagen für die Bearbeitung der Praxisaufgabe gelegt. Während des Einführungskurses wird das Modell eines Antiblockiersystems (ABS) auf realen Steuergeräten behandelt. Die Teilnehmer lernen dabei u.a. die im Automotive-Umfeld häufig eingesetzte Modellierungswerkzeug-Kombination „Matlab/Simulink“ sowie das graphische Simulations- und Analyse-Tool „CarMaker“ kennen und erhalten einen praktischen Einblick in die Funktionsweise von FlexRay-Bussystemen.<br/>Nach dem Einführungskurs soll in Gruppen von zwei bis drei Teilnehmern das Modell eines ACC-Systems (Adaptive Cruise Control) erstellt, simuliert und verifiziert werden.</p>   |   |   |

**Literatur:**

abhängig vom Thema

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Praktikum zu Automotive Software Engineering (Praktikum)**

Im Automotive-Praktikum lernen die Teilnehmer/innen wie Software für Automotive-Anwendungen modellbasiert entwickelt, simuliert und analysiert werden kann. In einem Einführungskurs werden die notwendigen Grundlagen anhand von eigens dafür konzipierten Tutorials erlernt. Die Teilnehmer/innen lernen dabei u.a. die im Automotive-Umfeld häufig eingesetzte Modellierungswerkzeug-Kombination „MATHLAB/Simulink“ sowie das graphische Simulations- und Analyse-Tool „CarMaker“ kennen. Im Anschluss an den Einführungskurs werden in Gruppen von drei bis vier Teilnehmer/innen Übungsaufgaben zur Vertiefung der im Einführungskurs erlernten Kenntnisse bearbeitet. Dies garantiert eine optimale Vorbereitung an die anschließende Projektbearbeitung. Im Rahmen des Projektes werden in Teamarbeit Fahrerassistenzsysteme oder Teilaspekte des autonomen Fahrens modelliert, implementiert und getestet. In einer abschließenden Präsentation werden die Ergebnisse vorgestellt und diskutiert. Die Arbeitsunterlagen (Tutoria  
... (weiter siehe Digicampus)

**Prüfung**

**Praktikum Automotive Software Engineering (BA)**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0211: Ressourceneffiziente Produktion</b>   |  | 6 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp   |  |  |
| <b>Inhalte:</b>  |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Kenntnisse in der ressourceneffizienten Produktion wiedergeben und können den Einsatz und das Zusammenwirken der Produktionsressourcen Energie, Material und Mensch im Unternehmen erklären</li> <li>• können auf Basis zugrundeliegender Modelle und Werkzeuge energie- und materialeffizienten Einsatz von Produktionsressourcen analysieren und beurteilen</li> <li>• sind fähig, Methoden und Werkzeuge der ressourceneffizienten Produktion anzuwenden und einfache Problemstellungen in diesem Bereich selbstständig zu lösen.</li> </ul> |  |  |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b><br>Analytisch-methodische Kompetenz, Abstraktionsfähigkeit, anwendungsorientierte Problemlösung, Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken,   |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)  |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Empfohlen wird, dass Sie eines der folgenden Module vorher belegt haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• INF-0196: Produktionsinformatik</li> <li>• INF-0197: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung</li> <li>• INF-0260: Produktionstechnik</li> </ul>  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 5  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <b>Modulteil: Ressourceneffiziente Produktion (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3  |  |  |

**Inhalte:**

Die ressourceneffiziente Produktion nimmt bei den aktuell steigenden Energie-/ Rohstoff- und Personalkosten und vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Anforderungen und gesetzlicher Auflagen einen immer größer werdenden Stellenwert in der Industrie ein. Effizienz beschreibt im Allgemeinen das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand. Im Umfeld der Produktion drückt Ressourceneffizienz diesen Zusammenhang bezogen auf die In- und Outputs unter anderem in der Fertigung aus.

Im Zuge der Vorlesung „*Ressourceneffiziente Produktion*“ wird den Studierenden das Zusammenspiel der drei Produktionsfaktoren Mensch, Energie und Materialeinsatz näher gebracht. Daraus abgeleitet werden Modelle und Werkzeuge für den energie- und materialeffizienten Einsatz von Produktionsressourcen und die individuelle Einbindung des Mitarbeiters in die Produktionsabläufe und –systeme beleuchtet. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden Methoden und Werkzeuge zur Planung, Gestaltung und Optimierung von ressourceneffizienten Produktionssystemen gelehrt. Für die Produktionsressource Energie werden hier insbesondere Aspekte der Energieflexibilität und der Reduktion des Energieverbrauchs behandelt. Zudem werden die Ideen der Schlanken Produktion vermittelt. Abschließend werden Methoden und Möglichkeiten der Bewertung von Ressourceneffizienz in der Produktion näher betrachtet.

**Literatur:**

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Modulteil: Ressourceneffiziente Produktion (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Inhalte:**

Wiederholung und Vertiefung der Lehrinhalte aus der Vorlesung mithilfe von Übungen und Praxisbeispielen

**Prüfung**

**Ressourceneffiziente Produktion (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Sommersemesters statt.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0212: Forschungsmodul Produktionsinformatik</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen des Lehrstuhls   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet Produktionsinformatik verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren. |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;   |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>165 Std. Praktikum (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Empfohlen wird, dass Sie eines der folgenden Module vorher belegt haben:   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• INF-0196: Produktionsinformatik</li> <li>• INF-0197: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung</li> <li>• INF-0260: Produktionstechnik</li> </ul>   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Forschungsmodul Produktionsinformatik</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Praktikum  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 1   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen des Lehrstuhls   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>abhängig von dem konkreten Projekt: wissenschaftliche Papiere, Dokumentation   |   |   |
| <b>Prüfung</b>  |   |   |
| <b>Projektabnahme</b><br>Praktikum  |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0224: Seminar Produktionsinformatik</b>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>                 Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Produktionsinformatik selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>                 Gesamt: 120 Std.<br/>                 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br/>                 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>  |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>                 Empfohlen wird, dass Sie eines der folgenden Module vorher belegt haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INF-0196: Produktionsinformatik</li> <li>• INF-0197: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung</li> <li>• INF-0260: Produktionstechnik</li> </ul>  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <p><b>Modulteil: Seminar Produktionsinformatik</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Seminar<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 2</p>   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>                 Im Seminar werden Themen aus dem Bereich der Produktionsinformatik behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.</p> |

---

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Seminar zu Produktionsinformatik** (Seminar)

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0225: Praktikum Industrie 4.0</b>  |  | 6 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe16 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp  |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden lernen grundlegende Anwendungsfelder und Technologien von Industrie 4.0 in Fertigung, Montage und Logistik kennen. Sie arbeiten mit Konzepten, Methoden, Verfahren und Techniken aus dem Bereich der Produktionsinformatik, die in den Vorlesungen behandelt wurden. Dies erfolgt anhand praxisnaher Anwendungsfälle. |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Empfohlen wird, dass Sie eines der folgenden Module vorher belegt haben:   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• INF-0196: Produktionsinformatik</li> <li>• INF-0197: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung</li> <li>• INF-0260: Produktionstechnik</li> </ul>   |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 4   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |

|   |
|---|
| <b>Modulteile</b>   |
| <b>Modulteil: Praktikum Industrie 4.0</b><br><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig<br><b>SWS:</b> 4  |
| <b>Lernziele:</b><br>Die Studierenden lernen grundlegende Anwendungsfelder und Technologien von Industrie 4.0 in Fertigung, Montage und Logistik kennen. Sie arbeiten mit Konzepten, Methoden, Verfahren und Techniken aus dem Bereich der Produktionsinformatik, die in den Vorlesungen behandelt wurden. Dies erfolgt anhand praxisnaher Anwendungsfälle. |

|   |
|---|
| <b>Prüfung</b><br><b>Abnahme</b><br>Praktikum |
|---|

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0242: Praktikum für Produktionsinformatik</b>   |   | 6 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit WS16/17)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden wenden Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken aus dem Bereich der Produktionsinformatik an, die in den Vorlesungen behandelt wurden. Sie sind fähig, den Einsatz grundlegender Technologien von Industrie 4.0 in Fertigung, Montage und Logistik abzuleiten und zu begründen. Dies erfolgt in Kleingruppen anhand praxisnaher Anwendungsfälle.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Team- und Kommunikationsfähigkeit, strukturiertes und gewissenhaftes Arbeiten, anwendungsorientierte Problemlösung, Ergebnisbewertung und Abwägen von Lösungsansätzen, Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)<br/>120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>  |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>Empfohlen wird, dass Sie eines der folgenden Module vorher belegt haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INF-0196: Produktionsinformatik</li> <li>• INF-0197: Prozessmodellierung und Produktionssteuerung</li> <li>• INF-0260: Produktionstechnik</li> </ul>  |   |   |
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p>   | <p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br/>ab dem 5.</p>         | <p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br/>1 Semester</p> |
| <p><b>SWS:</b><br/>4</p>   | <p><b>Wiederholbarkeit:</b><br/>siehe PO des Studiengangs</p> |   |
| <p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Praktikum für Produktionsinformatik</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Praktikum<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 4</p>  |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Die Studenten bearbeiten in Kleingruppen Aufgaben zu folgenden Themenbereichen im industriellen Umfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage: Montageablaufplanung und Arbeitsplatzgestaltung unter Berücksichtigung ergonomischer Aspekte</li> <li>• Robotergestützte Logistik: Planung und Roboterprogrammierung zur Abwicklung von Transportaufgaben</li> <li>• Fertigungstechnik: Vergleich additiver und subtraktiver Verfahren an konkreten Produktbeispielen</li> <li>• Qualitätssicherung</li> </ul>  |   |   |
| <p><b>Literatur:</b><br/>wird im Praktikum bekannt gegeben</p>   |   |   |
| <p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br/><b>Praktikum für Produktionsinformatik</b> (Praktikum)</p>  |   |   |
| <p><b>Prüfung</b><br/><b>Praktikum für Produktionsinformatik</b><br/>Praktikum</p>   |   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0285: Werkzeugmaschine 4.0 für Bachelor</b>   |  | 5 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe18 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp   |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der Systemarchitektur von Werkzeugmaschinen, der Steuerung von Bearbeitungsprozessen und der Automatisierungstechnik an Werkzeugmaschinen bzw. der Mensch-Maschine-Interaktion in der Maschinenprogrammierung und –bedienung,</li> <li>• verstehen zugrundeliegende Methoden und Modelle der Vernetzung von Anlagenkomponenten, und der –peripherie, der Nutzung von intelligenten Sensoren und Auto-ID Technologien.</li> <li>• sind fähig, das Vorgehen und die Methoden des agilen Engineerings von Werkzeugmaschinen grundsätzlich anzuwenden.</li> <li>• verstehen die neuen Industrie 4.0 Trends und Geschäftsmodelle im Maschinen- und Anlagenbau, wie Service 4.0</li> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der Virtualisierung im Maschinen- und Anlagenbau und der Simulation an intelligent vernetzten Maschinen</li> </ul> |  |  |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisch-methodische Kompetenz, Abstraktionsfähigkeit, anwendungsorientierte Problemlösung, Abwägen von Lösungsansätzen.  |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 150 Std.<br>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)  |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 4  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <b>Modulteil: Werkzeugmaschine 4.0 - Vorlesung</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2   |  |  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Werkzeugmaschinen und Bearbeitungsprozesse</li> <li>• Bestandteile, Hard- und Softwarearchitektur von Werkzeugmaschinen</li> <li>• CNC Programmierung in der Anwendung: Übersicht der NC Programmierung, CNC 4.0</li> <li>• Automatisierungstechnik und SPS in der Anwendung</li> <li>• User Interfaces von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Übersicht über AutoID Systeme an Werkzeugmaschinen</li> <li>• Übersicht der industriellen Kommunikation und Vernetzung von Komponenten an Werkzeugmaschinen</li> <li>• Einsatz und Klassifizierung intelligenter Sensorik</li> <li>• Agiler Entwicklungsprozess von Werkzeugmaschinen</li> </ul>  |  |  |



---

**Modulteil: Werkzeugmaschine 4.0 - Übung**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Werkzeugmaschine 4.0 -Klausur**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul PHM-0101: Seminar über Ressourcenstrategie</b><br><i>Seminar on Resource Strategy</i>  |   | 4 ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Armin Reller   |   |  |
| <b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und kritische Bewertung von technologischen Wertschöpfungsketten</li> <li>• Behandlung von ressourcen-, umwelt-, gesellschafts- und wirtschaftsrelevanten Auswirkungen, die sich aus der Entwicklung und Anwendung aktueller wie zukünftiger Technologien ergeben</li> <li>• Erarbeitung von Konzepten für einen zukunftsfähigen Umgang mit Technologien und deren Ressourcen</li> </ul>   |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation komplexer Zusammenhänge zwischen der Verfügbarkeit, den Eigenschaften und Funktionen biologischer, mineralischer und energetischer Ressourcen für die Entwicklung und Anwendung von Hochtechnologien</li> <li>• Ganzheitliche Analyse und Bewertung von Funktionsmaterialien und Technologien hinsichtlich der Ressourcenkritikalität anhand ausgewählter technischer, ökologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Kriterien</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit im Rahmen von Gruppenübungen, schriftliche Dokumentation und didaktisch ansprechende mündliche Präsentation von Arbeitsergebnissen und des erworbenen Wissens über Disziplingrenzen hinweg (Soft Skills), selbständige Bearbeitung vorgegebener komplexer Fragestellungen mithilfe gängiger Methoden der Ressourcenstrategie und Kritikallitätsforschung sowie Erwerb der Fähigkeit des interdisziplinären Arbeitens und Denkens (Kontexterfassung)</li> </ul> |   |  |
| <b>Bemerkung:</b><br>Dieses Modul wurde bis zum Sommersemester 2013 unter dem Titel Seminar über Ressourcengeographie angeboten.  |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 120 Std.<br>90 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)<br>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)   |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Grundlagen der Thermodynamik, Elektrodynamik und Festkörperphysik  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Hausarbeit (Bearbeitungszeit 2 Wochen) und Referat (40 min) |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 2.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester  |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |   |  |
| <b>Modulteil: Seminar über Energiesysteme der Zukunft</b><br><b>Lehrformen:</b> Seminar<br><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich nach Bedarf WS oder SS<br><b>SWS:</b> 2  |   |  |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung  |   |  |

|  |
|--|
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Behandlung physikalischer und materialwissenschaftlicher Grundlagen, die für die Entwicklung und Anwendung ausgewählter Energiesysteme von Bedeutung sind. Ergänzend werden weiterführende ressourcen-, umwelt- und wirtschaftsrelevante Fragestellungen identifiziert und diskutiert, die sich aus der Planung, technischen Umsetzung und Anwendung aktueller und zukünftiger Energiesysteme ergeben. Hierzu zählen Energietechnologien im Bereich der Energiebereitstellung (wie etwa Solarthermie, Photovoltaik, Thermoelektrizität, Brennstoffzellen usw.), der Energiespeicherung (chemische, physikalische sowie natürliche Energiespeicher) sowie die Energieverteilung (Hochspannungsübertragung, supraleitende Netze, intelligente Stromnetze (Smart Grids) usw.). In einer Exkursion (optional) sollen die entsprechenden Energiesysteme in der Anwendung kennengelernt werden.</p>          |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goetzberger, A., Voß, B., Knobloch, J.: Sonnenenergie: Photovoltaik. Physik und Technologie der Solarzelle. Teubner-Verlag. Stuttgart, 1997.</li> <li>• Henseling, K. O.: Am Ende des fossilen Zeitalters. Ökom-Verlag. München, 2008.</li> <li>• Kaltschmitt, M.: Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer-Verlag. Berlin, 2006.</li> <li>• Schindler, J.; Held, M.: Postfossile Mobilität. Wegweiser für die Zeit nach dem Peak Oil. Verlag für Akademische Schriften. Bad Homburg, 2009.</li> <li>• Wagner, H.-J.: Was sind die Energien des 21. Jahrhunderts? Der Wettlauf um die Lagerstätten. Fischer-Verlag. Frankfurt a. M., 2007.</li> <li>• Watter, H.: Nachhaltige Energiesysteme. Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis. Vieweg und Teubner-Verlag. Wiesbaden, 2009.</li> </ul> |
| <p><b>Modulteil: Seminar über Ressourcenstrategien für Zukunftstechnologien</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich nach Bedarf WS oder SS</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>   |
| <p><b>Lernziele:</b></p> <p>siehe Modulbeschreibung</p>  |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Entwicklung und Anwendung von Hochtechnologien im Bereich des Transport-, Informations-, Kommunikations- und Medizinwesens sowie der Energiebereitstellung haben weltweit zu einer verstärkten Nachfrage nach energetischen, metallischen und mineralischen Ressourcen geführt. Die Lebenszyklen der dabei zum Einsatz kommenden Werkstoffe sind äußerst vielfältig und verändern aufgrund ihrer durch Menschenhand erzeugten raumzeitlichen Mobilität die globalen sozio-ökonomischen und ökologischen Verhältnisse. Diese in ihrer Tragweite kaum erkannten Kontexte werden im Rahmen des Seminars in einer Bestandsaufnahme für ausgewählte Hochtechnologien exemplarisch zusammengeführt, um daraus Strategien für einen verantwortlichen Umgang mit Zukunftstechnologien und deren Ressourcen abzuleiten. Das Seminar behandelt pro Semester wechselnde Themenschwerpunkte.</p>               |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reller, A.; Marschall, L.; Meißner, S.; Schmidt, C. (2013): Ressourcenstrategien: Eine interdisziplinäre Einführung in den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.</li> <li>• Haas, D.-H.; Schlesinger, D. M. (2007): Umweltökonomie und Ressourcenmanagement. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.</li> <li>• Schmidt-Bleek, F. (2007): Nutzen wir die Erde richtig? Fischer Verlag, Frankfurt a.M.</li> <li>• Jäger, J. (2007): Was verträgt unsere Erde noch? Fischer Verlag, Frankfurt a.M.</li> <li>• Hendrickson, C. T. ; Lave, L. B.; Matthews, H. S. (2006): Environmental Life Cycle Assessment of Goods and Services. RFF Press, Washington, D.C.</li> </ul>  |

**Prüfung**

**Seminar über Ressourcenstrategie**

Hausarbeit/Seminararbeit / Prüfungsdauer: 2 Wochen

**Beschreibung:**

Die Prüfungsleistung besteht aus einer selbständig erarbeiteten schriftlichen Hausarbeit zu einem ausgewählten Seminarthema im Umfang von 15-20 Seiten.

(Für Bachelor Ingenieurinformatik)

**Prüfung**

**Seminar über Ressourcenstrategie**

Seminar / Prüfungsdauer: 40 Minuten, unbenotet

**Beschreibung:**

Die Prüfungsleistung besteht aus einer selbständig erarbeiteten mündlichen Präsentation zu einem ausgewählten Seminarthema im Umfang von 40 Minuten.

(Für Master Physik)

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0124: Seminar Robotik</b>   |  | 4 ECTS/LP                                    |
| Version 1.1.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif   |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet der Robotik selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur.</li> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</li> <li>• Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation</li> <li>• Qualitätsbewußtsein, Akribie</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Zeitmanagement</li> </ul> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std.<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |  |  |
| keine  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 2  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <b>Modulteil: Seminar Robotik</b>  |  |  |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar   |  |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |  |  |
| <b>SWS:</b> 2  |  |  |
| <b>Inhalte:</b>  |  |  |
| Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit dem Einsatz und der Programmierung von Robotern aller Art und werden jedes Jahr neu festgelegt und an aktuelle Entwicklungen angepasst.  |  |  |

**Literatur:**

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Seminar zu Robotik** (Seminar)

Übergreifendes Thema dieses Seminars sind verschiedene Technologien und Herausforderungen in der Robotik (z.B. Industrieroboter und mobile Roboter, Software, Hardware und Frameworks). Die einzelnen Themen dieses Seminars befassen sich jeweils mit einem speziellen Aspekt, der für Robotik wichtig ist. Insgesamt gibt das Seminar durch das breite Spektrum der Vorträge einen guten Überblick über die Thematik. Die Termine zum Seminar finden jeweils am Donnerstag von 08:15 - 09:45 Uhr im Raum 3018N statt. Die Vorbesprechung ist am 12.04.2018, die Seminarvorträge finden voraussichtlich im Zeitraum vom 14.06. - 05.07. statt. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt.

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0167: Digital Signal Processing I</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: PD Dr. Jonghwa Kim  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über grundlegende Konzepten der System- und Signaltheorie und verschiedene Analyseverfahren im Zeit- und im Frequenzbereich und sind in der Lage, unbekannte Parameter und Eigenschaften von Signalen durch verschiedene Transformationsmethoden zu bestimmen und die erworbenen theoretischen Kenntnisse auf Multimedia-Daten in MATLAB anzuwenden. |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> wird nicht mehr angeboten!   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 2.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

**Modulteile****Modulteil: Digital Signal Processing I (Vorlesung)****Lehrformen:** Vorlesung**Sprache:** Deutsch**SWS:** 4**Inhalte:**

Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche: Systemtheorie (Differentialgleichungen, Impulsantwort, z-Transformation, Frequenzgang usw.), LTI-Systeme, Abtasttheorem, Signaldarstellung in komplexer Ebene, Fourierreihe, Spektralanalyse und Fourier-Transformation. Die Vorlesung wird ergänzt durch MATLAB-Übungen. In der darauffolgenden Vorlesung "Digital Signal Processing II" haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in dem Bereich zu vertiefen.

**Literatur:**

- Alan V. Oppenheim and Roland W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice Hall
- K. Mitra, "Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach", McGraw-Hill

**Prüfung****Digital Signal Processing I (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 100 Minuten

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0176: Digital Signal Processing II</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: PD Dr. Jonghwa Kim   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Filterbanken, Analysemethoden stochastischer Signale, zur Funktionsweise von Wavelets und Signalkompression und sind in der Lage, Digitalfilter zu entwerfen, moderne Signalverarbeitungstechniken zu verstehen sowie die erworbenen theoretischen Kenntnisse auf Multimedia-Daten in MATLAB praktisch anzuwenden. |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken   |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> wird nicht mehr angeboten!  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 1.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>4   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

**Modulteile****Modulteil: Digital Signal Processing II (Vorlesung)****Lehrformen:** Vorlesung**Sprache:** Deutsch**SWS:** 4**Inhalte:**

Ziel des Moduls ist es, die in der Vorlesung "Digital Signal Processing I" gewonnenen Grundkenntnisse digitaler Signalverarbeitung zu erweitern. Die Vorlesung beginnt mit Zusammenfassung des in der Vorlesung Digital Signal Processing I behandelten Stoffes und bietet eine erweiterte Einführung in folgende Themenbereiche: z-Transformation, Systemfunktion, FIR-/IIR-Filter, Wavelet-Transformation, Subband Coding, Signalverarbeitung für Mustererkennung und Multimedia-Anwendungen. Die Vorlesung wird ergänzt durch integrierte MATLAB-Übungen.

**Literatur:**

- Alan V. Oppenheim and Roland W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice Hall
- K. Mitra, "Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach", McGraw-Hill
- Stéphane Mallat, "A Wavelet Tour of Signal Processing", Academic Press

**Prüfung****Digital Signal Processing II (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 100 Minuten



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0191: Regelungstechnik 2</b><br><i>Control Engineering 2 (in German language)</i>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.1.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen das Konzept der Zustandsraum-Darstellung und können dieses anwenden, um lineare dynamische Systeme zu beschreiben und zu analysieren. Zum modellbasierten Entwurf von Regelungen werden verschiedene „Bausteine“ vermittelt. Die Hörerinnen und Hörer können diese Konzepte erklären und bewerten. Sie sind in der Lage, diese je nach Aufgabenstellung zusammenzustellen, um eine geeignete Gesamtregelung zu entwerfen. |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Mess- und Regelungstechnik (INF-0193) - empfohlen   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>6.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>5   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Regelungstechnik 2 (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3   |   |   |

**Inhalte:**

Die im Rahmen der „Mess- und Regelungstechnik“ erworbenen Kenntnisse werden auf dem Gebiet der Regelungstechnik erweitert. Dazu wird die Beschreibung linearer dynamischer Systeme im Zustandsraum eingeführt. Diese Darstellung ermöglicht eine systematische Analyse der Systemeigenschaften (wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit) sowie den modellbasierten Entwurf von Beobachtern zur Signalschätzung und Regelungen zur dynamischen Korrektur.

Das Konzept wird auf Mehrgrößen-Regelungen erweitert, wie sie z.B. zur Regelung von Robotern erforderlich sind. Mit dem Ziel, Regelalgorithmen auf Digitalrechnern implementieren zu können, werden schließlich zeitdiskrete Systeme betrachtet.

Die Vorlesung gliedert sich in folgende Kapitel:

1. Systemdarstellung im Zustandsraum
2. Analyse von Systemeigenschaften
3. Reglerentwurf durch Eigenwertvorgabe
4. Beobachtung nicht direkt messbarer Zustände
5. Erweiterungen der Regelstruktur
6. Mehrgrößen-Regelung
7. Einführung in die optimale Regelung
8. Linear quadratische Regelung
9. Linear quadratische Beobachtung
10. Zeitdiskrete Systeme

**Literatur:**

- Föllinger, O.: Regelungstechnik, 11. Auflage, Hüthig, 2012.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 2 – Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer, 7. Auflage, 2013.
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Springer, 3. Auflage, 2012.
- Abel, D und Bollig, A.: Rapid Control Prototyping, Springer, 2006.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Regelungstechnik 2** (Vorlesung)

**Modulteil: Regelungstechnik 2 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Inhalte:**

Die Aufgaben der Übung zeigen, wie die in der Vorlesung vermittelten Methoden angewendet und in Projekten genutzt werden können.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Regelungstechnik 2** (Übung)

**Prüfung**

**Regelungstechnik 2 (mündliche Prüfung)**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0204: Grundlagen der Robotik</b>  |  | 6 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif  |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Robotik und deren praxisrelevante Fragestellungen. Sie sind in der Lage, die Position und Orientierung von Gegenständen wie z.B. eines Roboters oder Werkstückes im dreidimensionalen Bereich zu beschreiben und Zusammenhänge zwischen der Position eines Roboters im Raum und seiner Gelenke zu berechnen. Mit Hilfe physikalischer Gesetzmäßigkeiten können Trajektorien von Robotern berechnet werden. Die Studierenden kennen grundlegende technische Systeme in einer robotergestützten Automatisierung wie z.B. Sensoren oder Roboterwerkzeuge.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten</li> </ul> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 5  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <p><b>Modulteil: Grundlagen der Robotik (Vorlesung)</b><br/><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 3</p>   |  |  |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der robotergestützten Automatisierung</li> <li>• Roboterwerkzeuge</li> <li>• Sensorik</li> <li>• 3D-Vektorgeometrie</li> <li>• Berechnung der (inversen) Kinematik eines Industrieroboters.</li> <li>• Berechnung verschiedener Arten von Trajektorien</li> <li>• Überblick über mobile Robotik mit Themen wie Lokalisierung und Navigation</li> </ul>  |  |  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Sciavicco, B. Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators. Reihe: Advanced Textbooks in Control and Signal Processing. Springer 2000 (2nd Ed.)</li> <li>• B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo: Robotics - Modelling, Planning and Control. Springer 2009</li> <li>• L. Biagiotti, C. Melchiorri: Trajectory Planning for Automatic Machines and Robots. Springer 2008</li> <li>• B. Siciliano, O. Khatib (Eds.): Handbook of Robotics. Springer 2008</li> </ul>  |  |  |

---

**Modulteil: Grundlagen der Robotik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Grundlagen der Robotik**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0208: Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme</b><br><i>Modeling, identification and simulation of dynamical system (in German language)</i>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können für relevante technische Systeme ein mathematisches Modell aufbauen, das für Analyse, Simulation und Reglerentwurf geeignet ist. Dazu können sie Modellbildungsprinzipien erklären und bewerten, um diese für das Aufstellen der Bewegungsdifferentialgleichungen anzuwenden. Sie können Methoden der theoretischen Modellbildung anwenden und im Rahmen einer experimentellen Modellbildung eine Versuchsplanung und Parameteridentifikation für statische und dynamische Systeme durchführen. |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>5   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3   |   |   |

**Inhalte:**

Möchte man das Verhalten eines technischen Systems vor seiner Realisierung simulativ untersuchen oder eine Regelung für das System entwerfen, benötigt man ein Modell (also eine mathematische Beschreibung) des Systems. Die Entwicklung eines geeigneten Modells kann sich in der Praxis als aufwändig erweisen. In der Vorlesung werden systematische Vorgehensweisen für eine effiziente Modellbildung entwickelt. Dabei wird in die Wege der theoretischen und experimentellen Modellbildung unterschieden.

Teil A der Vorlesung widmet sich der Modellbildung. Für die theoretische Modellbildung ("White Box Modelle") sind Modellansätze und Modellbildungsprinzipien der Ausgangspunkt. Es werden die Methode von Lagrange, die Netzwerkanalyse und Analogiebetrachtungen für verschiedene physikalische Domänen eingeführt und angewendet. Für eine anschließende Modellvereinfachung werden Methoden der Linearisierung, Orts- und Zeitdiskretisierung vermittelt. Für die experimentelle Modellbildung ("Black Box Modelle") werden allgemeine Modellansätze wie z.B. Polynome, Radiale Basisfunktionen oder Neuronale Netze eingeführt.

Teil B widmet sich der Identifikation von Modellparametern. Es werden Methoden zur Identifikation von Modellparametern aus Messdaten entwickelt. Zur effizienten experimentellen Analyse von Systemen mit mehreren Einflussfaktoren werden Methoden zur Versuchsplanung („Design of Experiment“) vorgestellt.

Der letzte Teil C zeigt, wie die bis hierher gewonnen Modelle zur numerischen Simulation genutzt werden können. Es werden explizite und implizite Einschrittverfahren vorgestellt.

**Gliederung:**

1 Einführung

*Teil A: Modellbildung*

2 Whitebox-Modelle

3 Modellvereinfachung

4 Blackbox-Modelle

*Teil B: Identifikation*

5 Identifikation statischer Modelle

6 Versuchsplanung

7 Identifikation von Systemantworten und Signalen

8 Identifikation dynamischer Systeme

*Teil C: Simulation*

9 Explizite Verfahren

10 Implizite Verfahren

**Literatur:**

- R. Isermann, M. Münchhof: Identification of Dynamic Systems – An Introduction with Applications, Springer Verlag, 2011
- K. Janschek: Systementwurf mechatronischer Systeme, Methoden – Modelle – Konzepte, Springer, 2010
- W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung, Produkte und Prozesse optimieren, 7. Auflage, Hanser, 2011
- D. Schröder: Intelligente Verfahren – Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer 2010
- J. Wernstedt: Experimentelle Prozessanalyse, VEB Verlag Technik, 1989
- L. Ljung: System Identification, Theory for the user, Prentice Hall, 1999.

**Modulteil: Modellbildung, Identifikation und Simulation dynamischer Systeme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Modeling, identification and simulation of dynamical system**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Sommersemesters statt.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0209: Forschungsmodul Regelungstechnik</b><br><i>Research Module on Control Engineering (in German language)</i>   |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.2.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet der Regelungstechnik verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>165 Std. Praktikum (Selbststudium)<br/>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik<br/>Modul Mess- und Regelungstechnik (INF-0193) - empfohlen</p>  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5. - 6.           | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <p><b>Modulteil: Forschungsmodul</b><br/><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 1</p>   |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Im Forschungsmodul wird ein thematisch abgegrenztes Projekt zu einem aktuellen Forschungsthema der Regelungstechnik bearbeitet. Dabei steht das Forschungsmodul in der Regel in Zusammenhang mit einem laufenden Forschungsprojekt des Lehrstuhls.<br/><br/>Für die Lösung der ingenieurwissenschaftlichen Aufgaben bringen Sie Ihre im Studium erworbene Kenntnisse ein oder erarbeiten sich bedarfsweise neue Methoden zusammen mit den Mitarbeitern des Lehrstuhls. Als Projektergebnis können entsprechende Hard- und Software-Module stehen.<br/><br/>Aber das Projekt soll auch insbesondere „Soft Skills“ vermitteln: Planung von Arbeitspaketen, Zeit und Budget im Projekt, Bearbeitung im Team, Präsentation des Projektes.</p>  |   |   |
| <p><b>Prüfung</b><br/><b>Prüfung Forschungsmodul</b><br/>Praktikum</p>  |   |   |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0210: Seminar Regelungstechnik</b><br><i>Seminar on Control Engineering (in German language)</i>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.1.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Regelungstechnik selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |   |   |
| Modul Mess- und Regelungstechnik (INF-0193) - empfohlen  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5. - 6.           | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <p><b>Modulteil: Seminar</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>   |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Können Sie auf Basis Ihrer bisher im Studium erworbenen Kenntnisse aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften erschließen und einordnen? Das gehen wir im Seminar an!</p> <p>Wir widmen uns einem Schwerpunktthema der System- und Regelungstechnik, das Sie jeweils zu Beginn des WS der Webseite des Lehrstuhls entnehmen können. Wir verschaffen uns einen Überblick über aktuelle Veröffentlichungen. Ihre Aufgabe ist es, einen ausgewählten Beitrag zu bearbeiten und in einem kurzen Vortrag vorzustellen.</p>  |   |   |

---

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0220: Signale und Systeme</b><br><i>Signals and Systems</i>  |   | 5 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe16 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: PD Dr. Jonghwa Kim  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden verfügen über grundlegende Konzepten der System- und Signaltheorie und verschiedene Analyseverfahren im Zeit- und im Frequenzbereich und sind in der Lage, unbekannte Parameter und Eigenschaften von Signalen durch verschiedene Transformationsmethoden zu bestimmen. |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 150 Std.<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig wird nicht mehr angeboten!  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>4.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Signale und Systeme (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch<br><b>SWS:</b> 2   |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche: Systemtheorie (Differentialgleichungen, Impulsantwort, z-Transformation, Frequenzgang usw.), LTI-Systeme, Abtasttheorem, Signaldarstellung in komplexer Ebene, Fourierreihe, Spektralanalyse und Fourier-Transformation. |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.D. Poularikas and S. Seely, "Signals and Systems", Boston:PWS-Kent Pub. Co.</li> <li>• Alan V. Oppenheim and Roland W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice Hall</li> </ul>  |

|  |
|--|
| <b>Modulteil: Signale und Systeme (Übung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester<br><b>SWS:</b> 2 |
|--|

|  |
|--|
| <b>Prüfung</b><br><b>Klausur Signale und Systeme</b><br>Klausur / Prüfungsdauer: 1 Stunden |
|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0060: Grundlagen des Organic Computing</b>   |   | 5 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse des Forschungsgebietes Organic Computing basierend auf Konzepten naturanaloger Algorithmen und der Funktionsweise selbstorganisierender Systeme und können diese nach Abschluss des Moduls anwenden.</p> <p>Dazu lernen die Teilnehmer in der Vorlesung die Problemstellungen bei der Entwicklung komplexer selbstorganisierter Systeme zu formulieren, diese gegenüberzustellen und zu beurteilen.</p> <p>Durch die Teilnahme an der Übung können die Studierenden nach Abschluss des Moduls einfache Methoden implementieren und damit Experimente durchführen und damit die Funktionsweise der Verfahren quantifizieren.</p> <p>Die erworbenen Kenntnisse können als Grundlage für die weiterführende Mastervorlesung "Organic Computing II" genutzt und dort vertieft werden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Einordnen und Vergleichen von verschiedenen Methoden, Formulieren von Problemstellungen, Vergleichen und Beurteilen von Lösungsansätzen, Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten.</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Grundlagen des Organic Computing (Vorlesung)</b>  |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 2   |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Die Vorlesung "Grundlagen des Organic Computing" vermittelt Ansätze zur Beherrschung von hoher Komplexität in technischen Systemen. Ausgehend von der Definition des Forschungsgebietes Organic Computing und seiner allgemeinen Zielsetzung werden insbesondere Konzepte und Mechanismen aus der Natur in technische Anwendungen und Algorithmen überführt.</p>   |   |   |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aktuelle wissenschaftliche Paper</li> <li>Müller-Schloer, Schmeck, Ungerer: Organic Computing - A Paradigm Shift for Complex Systems, Birkhäuser, 2011</li> <li>Würtz: Organic Computing (Understanding Complex Systems), Springer 2008</li> </ul>  |   |   |

**Modulteil: Grundlagen des Organic Computing (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Inhalte:**

Die Übung greift die vorgestellten Algorithmen und Ansätze auf und überführt diese in eine simulierte Umgebung. Die Studenten erlernen dabei vor allem wissenschaftliche Grundsätze bei der Entwicklung und Realisierung komplexer Algorithmen - die Evaluierung und der Vergleich gegenüber herkömmlichen Ansätzen steht im Vordergrund.

**Prüfung**

**Grundlagen des Organic Computing (mündliche Prüfung)**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

**Beschreibung:**

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0061: Ad-Hoc- und Sensornetze</b>   |   | 5 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Teilnehmer erhalten fundierte fachliche Kenntnisse über Einsatzgebiete und Funktionsweise von Ad-hoc und Sensornetzen. Sie können Unterschiede zwischen traditionellen Rechnernetzen und infrastrukturlosen Kommunikationsnetzen angeben, sie verstehen deren wesentlichen Konzepte und mathematisch-formale Grundlagen. Sie können die Auswahl von geeigneten Methoden für eine Problemstellung begründen und in einem Programm sicher, konkret und praxisnah anwenden. Texte über Anwendungsbeispiele von Ad-hoc und Sensornetzen können sie analysieren und beurteilen, ihre Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken wird verbessert.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien, Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen, Bewertung im jeweiligen Anwendungszusammenhang, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen, Qualitätsbewusstsein, Akribie.</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 150 Std.<br/>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>4   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Ad-Hoc- und Sensornetze (Vorlesung)</b>  |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Vorlesung   |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |   |
| <b>SWS:</b> 2  |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Die Vorlesung "Ad-hoc und Sensornetze" behandelt die Funktionsweise von infrastrukturlosen Kommunikationsnetzen, die in der Regel aus einer Vielzahl von ressourcenbeschränkten eingebetteten und teilweise mobilen Rechenknoten bestehen. Die Beschränkungen äußern unter anderem durch eingeschränkte Rechenleistung und Energieversorgung (z.B. Batterien). Basierend auf diesem Systemmodell werden Themen wie beispielsweise Medienzugriff, Zeitsynchronisation, Lokalisation, datenzentrische Kommunikation und Routing behandelt. In der Übung werden die vorgestellten Verfahren vertiefend behandelt und teilweise implementiert und evaluiert.</p>  |   |   |

**Literatur:**

- Folien
- Krüger, M. and Grosse, C. U. (2004). Structural health monitoring with wireless sensor networks. Otto-Graf-Journal, 15:77-89.
- Kahn, J. M., Katz, R. H., and Pister, K. S. J. (1999). Next century challenges: Mobile networking for "Smart Dust". In Proceedings of the 5th Annual ACM/IEEE International Conference on Mobile Computing and Networking, pages 271-278. ACM Press.
- Karl, H and Willig, A: Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, John Wiley & Sons 2004, ISBN-13: 978-0470519233.
- Römer, K. and Mattern, F. (2004). The design space of wireless sensor networks. IEEE Wireless Communications, 11(6):54-61.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Ad-hoc und Sensornetze** (Vorlesung)

Die Vorlesung behandelt die Funktionsweise sowie Einsatzgebiete von Ad-hoc und Sensornetzen (AHSN), die in der Regel aus (mobilen) ressourcenbeschränkten Knoten bestehen. Themen die behandelt werden sind z.B. Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Netze, sowie ihrer Netzwerkarchitekturen. Des Weiteren werden die Rollen des MAC-Layer, des Routings, des Datenmanagements, oder der Zeitsynchronisation in Bezug auf AHSN genauer untersucht.

**Modulteil: Ad-Hoc- und Sensornetze (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Ad-hoc und Sensornetze** (Übung)

Übung zur Vorlesung „Ad-hoc und Sensornetze“

**Prüfung**

**Ad-Hoc- und Sensornetze (mündliche Prüfung)**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

**Beschreibung:**

Die Prüfung kann jedes Semester zu Beginn und Ende der vorlesungsfreien Zeit abgelegt werden.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0062: Seminar: Selbstorganisation in Verteilten Systemen</b>  |  | 4 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner   |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet selbstorganisierender verteilter Systeme selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement.</p> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>   |  |  |
| <p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 2  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <p><b>Modulteil: Seminar: Selbstorganisation in Verteilten Systemen</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>  |  |  |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Trends angepasst.</p>   |  |  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <p>Literatur in Abhängigkeit von den aktuellen Themen: wiss. Paper oder Bücher</p>  |  |  |
| <p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Seminar zu Selbstorganisation in verteilten Systemen</b> (Seminar)</p>  |  |  |



Es handelt sich um eine Bachelor-Veranstaltung. Es werden max. 12 Themen vergeben. Die Zuordnung eines Themas erfolgt per Losung, aber unter Berücksichtigung von Präferenzen.

**Prüfung**

**Vortrag und schriftliche Ausarbeitung**

Seminar

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul INF-0063: Seminar Ad Hoc und Sensornetze</b>  |  | 4 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner   |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Ad-hoc und Sensornetze selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement.</p> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 120 Std.<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>  |  |  |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>keine</p>   |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 2  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <b>Modulteil: Seminar Ad Hoc und Sensornetze</b>   |  |  |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar   |  |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |  |  |
| <b>SWS:</b> 2  |  |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Themen des Seminars werden jedes Jahr neu festgelegt und aktuellen Trends angepasst.  |  |  |
| <b>Literatur:</b><br>Literatur in Abhängigkeit von den aktuellen Themen: wiss. Paper oder Bücher   |  |  |
| <b>Prüfung</b>   |  |  |
| <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Seminar  |  |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0064: Forschungsmodul Organic Computing</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg Hähner  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet "Organic Computing" zu verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewußtsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis.</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br/>165 Std. Praktikum (Selbststudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Forschungsmodul Organic Computing</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Praktikum  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 1   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen.   |   |   |
| <p><b>Literatur:</b><br/>In Abhängigkeit vom zu bearbeitenden Thema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paper</li> <li>• Buch</li> <li>• Handbuch</li> </ul>  |   |   |
| <b>Prüfung</b>  |   |   |
| <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Praktikum   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0081: Kommunikationssysteme</b>  |   | 8 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rudi Knorr   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/> <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte/Verfahren/Begriffe aus den Bereichen Kommunikations- und Rechnernetzen auf einem grundlegenden, praxisorientierten, aber wissenschaftlichem Niveau. Sie sind mit den grundlegenden Architekturen, Protokollen und Algorithmen des Internets vertraut und können deren Alternativen im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten und auswählen. Gleichzeitig können sie das Gelernte auf praktisch relevanten Problemstellungen anwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen, Qualitätsbewusstsein, Akribie; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/> Gesamt: 240 Std.<br/> 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/> 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/> 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/> 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br/> 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>6  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Kommunikationssysteme (Vorlesung)</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 4   |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Modelle, Verfahren, Systemkonzepte und Technologien die im Bereich der digitalen Kommunikationstechnik und des Internets zum Einsatz kommen. Der Fokus hierbei ist auf Protokollen und Verfahren, die den ISO/OSI-Schichten 1-4 zuzuordnen sind.</p> <p>Die weiteren in der Vorlesung behandelten Themen sind unter anderem:<br/> Lokale Netze nach IEEE802.3 und IEEE802.11, Internet Protokollen wie IPv4, IPv6, TCP und UDP, IP-Routings-verfahren, das Breitband IP-Netz, die aktuelle Mobilfunknetze, Netzmanagement-funktionen und NGN-Anwendungen wie VoIP, IPTV und RCS.</p> <p>Außerdem wird eine Exkursion zu einer Vermittlungsstelle der Deutsche Telekom Netzproduktion in München organisiert.</p>  |   |   |

**Literatur:**

- Keith W. Ross, James F. Kurose, "Computernetzwerke", Pearson Studium Verlag, München, 2012
- Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, "Computernetze: Eine systemorientierte Einführung", dpunkt.verlag, Heidelberg, 2007.
- Anatol Badach, Erwin Hoffmann, "Technik der IP-Netze" Hanser Verlag, München, 2007.
- Gerd Siegmund, "Technik der Netze - Band 1 und 2", Hüthig Verlag, Heidelberg, 2009.

**Modulteil: Kommunikationssysteme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Kommunikationssysteme (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0082: Forschungsmodul Kommunikationssysteme</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rudi Knorr   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/> <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet Kommunikationssysteme zu verstehen. Sie verfügen über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem genannten Gebiet und können in Forschungsprojekten aktiv mitarbeiten. Dazu verstehen sie weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen. Außerdem verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis.</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/> Gesamt: 180 Std.<br/> 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br/> 165 Std. Praktikum (Selbststudium)</p>   |   |   |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>keine</p>  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <p><b>Modulteil: Forschungsmodul Kommunikationssysteme</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Praktikum<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 1</p>  |   |   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Aktuelle Forschungsthemen auf dem Gebiet "Kommunikationssysteme".</p>  |   |   |
| <p><b>Literatur:</b><br/>wissenschaftliche Papiere, Handbücher</p>  |   |   |
| <b>Prüfung</b>  |   |   |
| <p><b>Vortrag und Abschlussbericht</b><br/>Praktikum</p>  |   |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0139: Multicore-Programmierung</b>   |  | 5 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Theo Ungerer   |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse verschiedener Paradigmen der Parallelprogrammierung (P-RAM, C++11, OpenMP, MPI, OpenCL, parallele Techniken in Java). Sie sind in der Lage, für eine Problemstellung die geeignete Parallelisierungsmethode zu wählen und dabei Trade-offs der verschiedenen Methoden insbesondere C++11 vs. OpenMP vs. MPI vs. OpenCL abzuwägen. Weiterhin besitzen sie durch praktische Übungen grundlegende Programmierkenntnisse in den einzelnen parallelen Sprachen P-RAM, C++11, OpenMP, Java.                                |  |  |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisch-methodische Kompetenz im Bereich der Multicore-Programmierung, Abwägung von Lösungsansätzen, Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben   |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 150 Std.<br>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Kenntnisse in C- und Java-Programmierung.<br>Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen<br>Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen<br>Modul Systemnahe Informatik (INF-0138) - empfohlen  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 4   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <b>Modulteil: Multicore-Programmierung (Vorlesung)</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2  |  |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Die Studierenden erlernen die theoretische Konzepte der Parallelprogrammierung (P-RAM, BSC, LogP), die wichtigen Synchronisations- und Kommunikationskonstrukte sowie verschiedene APIs und Sprachen der praktischen Parallelprogrammierung (C++11, OpenMP, MPI, OpenCL, parallele Techniken in Java). Weiterhin erhalten sie einen Einblick in die Architekturen von Multicore-Prozessoren, GPUs und Manycore-Prozessoren. Es wird ein Forschungsausblick auf Echtzeitaspekte in der parallelen Programmierung (Forschungsergebnisse der EU-Projekte MERASA und parMERASA) gegeben. |  |  |
| <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theo Ungerer: Parallelrechner und parallele Programmierung, Spektrum-Verlag 1997</li> <li>• Thomas Rauber, Gudula Rüger: Parallele Programmierung, Springer-Verlag 2007.</li> <li>• es werden die jeweils neuesten Java-, OpenCL- und Multicore-Unterlagen aus dem Internet sowie Unterlagen und Papers aus den EU-Projekten MERASA und parMERASA genutzt.</li> </ul>  |  |  |

---

**Modulteil: Multicore-Programmierung (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Multicore-Programmierung (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten



|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modul INF-0140: Praktikum Hardwarenahe Programmierung</b>   |   | 5 ECTS/LP                                    |
| Version 1.1.0 (seit SoSe13 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Theo Ungerer   |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Projektaufgaben zu einer Themenstellung aus dem Gebiet der hardwarenahen Programmierung im Team zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren.  |   |  |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Projektgebundene Erstellung von Softwarelösungen, Teamfähigkeit, Zeitmanagement   |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 150 Std.<br>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)   |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Modul Systemnahe Informatik (INF-0138) - empfohlen  |   |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> wird nicht mehr angeboten!  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.            | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>4   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |   |  |
| <b>Modulteil: Praktikum Hardwarenahe Programmierung</b>  |   |  |
| <b>Lehrformen:</b> Praktikum   |   |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |  |
| <b>SWS:</b> 4  |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>Im Rahmen des Praktikums werden grundlegende Techniken der hardwarenahen Programmierung sowie der Umgang mit den dafür benötigten Entwicklungswerkzeugen vermittelt. Auf einer eingebetteten Plattform wird die Implementierung verschiedener Standard-Aufgaben wie z.B. Ein-/Ausgabe und Ausnahmebehandlung geübt. Außerdem werden grundlegende Betriebssystemmechanismen implementiert. |   |  |
| <b>Prüfung</b>   |   |  |
| <b>Projektvorstellung und Projektabnahme</b><br>Praktikum  |   |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0141: Seminar Grundlagen moderner Prozessorarchitekturen</b>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Theo Ungerer  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Prozessorarchitekturen selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Zeitmanagement, Literaturrecherche, Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 120 Std.<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 4.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar Grundlagen moderner Prozessorarchitekturen</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar   |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |   |   |
| <b>SWS:</b> 2  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Im Seminar werden Architekturen und Technologien moderner Prozessoren aus Forschung und Industrie behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>individuell gegeben und Selbstrecherche   |   |   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  |   |   |
| <b>Seminar Grundlagen moderner Prozessorarchitekturen</b> (Seminar)<br>Der Schwerpunkt liegt dieses Semester auf neuartigen Technologien und wie sie die Prozessorarchitektur beeinflussen könnten. Mögliche Themen sind Nanotubes, Graphen, 3D-Stacking, Spintronik, Memristoren, Quantencomputer, künstliche neuronale Netze, nichtflüchtige Speicher, ...   |   |   |
| <b>Prüfung</b>   |   |   |
| <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Seminar  |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul INF-0142: Seminar Cyber-Physical Systems</b>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit WS12/13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Theo Ungerer   |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Cyber-Physical Systems selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Zeitmanagement, Literaturrecherche, Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 120 Std.<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |

|   |
|---|
| <b>Modulteile</b>   |
| <p><b>Modulteil: Seminar Cyber-Physical Systems</b><br/> <b>Lehrformen:</b> Seminar<br/> <b>Sprache:</b> Deutsch<br/> <b>SWS:</b> 2</p>   |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>         Im Seminar werden Themen aus dem Bereich der Cyber-Physical Systems behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.</p> |
| <p><b>Literatur:</b><br/>         individuell gegeben und Selbstrecherche</p>   |

|  |
|--|
| <p><b>Prüfung</b><br/> <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br/>         Seminar</p> |
|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0143: Forschungsmodul Systemnahe Informatik und Kommunikationssysteme</b>  |   | 6 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe13)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Theo Ungerer   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Nach der Teilnahme am Forschungsmodul sind die Studierenden in der Lage Problemstellungen mittlerer Komplexität auf dem Gebiet der Systemnahen Informatik zu verstehen und weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten zu analysieren. Sie verfügen über Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf dem genannten Gebiet zu diskutieren sowie Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten, zu kombinieren und zu präsentieren. |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Selbständige Arbeit, Zeitmanagement, Literaturrecherche zu angrenzenden Themen, Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>165 Std. Praktikum (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>5.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Forschungsmodul Systemnahe Informatik und Kommunikationssysteme</b><br><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 1   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Mitarbeit an aktuellen Forschungsthemen.   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>wissenschaftliche Papiere, Handbücher  |   |   |
| <b>Prüfung</b>  |   |   |
| <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Praktikum   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0172: Seminar Selected Topics in Signal and Pattern Recognition</b>  |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit SoSe14 bis SoSe18)<br>Modulverantwortliche/r: PD Dr. Jonghwa Kim  |   |   |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet "Signal and Pattern Recognition" selbstständig zu erarbeiten und bezogen auf ein spezielles Thema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz neuer Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Erlernen von Präsentationstechniken, Literaturrecherche, Arbeit mit englischer Fachliteratur, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</p> |   |   |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 120 Std.<br/>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br/>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> wird nicht mehr angeboten!   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 2.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar Selected Topics in Signal and Pattern Recognition</b>   |   |   |
| <b>Lehrformen:</b> Seminar  |   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |   |   |
| <b>SWS:</b> 2   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Der Themenbereich für dieses Seminar wird jährlich unter Berücksichtigung neuer Trends in der Signalanalyse und Mustererkennung neu festgelegt.  |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>aktuelle Forschungsliteratur   |   |   |
| <b>Prüfung</b>  |   |   |
| <b>Vortrag und schriftliche Ausarbeitung</b><br>Seminar   |   |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul INF-0215: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme</b>  |  | 6 ECTS/LP                                    |
| Version 2.0.0 (seit WS16/17)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif   |  |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden erlernen Grundlagen der Softwareentwicklung von selbst-organisierenden Systemen mit besonderem Bezug zu eingebetteten Systemen. Sie sind in der Lage, Lösungsstrategien für komplexe Systeme aus einfachen, reaktiven Komponenten zu entwickeln und umzusetzen. Sie verstehen den Einsatz von Simulationsumgebung in der Softwareentwicklung für eingebettete Systeme und können einfache selbst-organisierende Verfahren auf praxisrelevante Probleme anwenden. Sie können verschiedene, konkurrierende Ansätze analysieren und anwenden. Sie kennen Algorithmen und Modelle aus dem Bereich adaptiver Systeme und der künstlichen Intelligenz. Basierend auf ihren Kenntnissen in der Programmierung eingebetteter Software, können sie diese auf die Hardware überspielen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Quantitatives Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Organisationsfähigkeit</li> </ul> |  |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 180 Std.<br/>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br/>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br/>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br/>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br/>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>  |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 5   | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>   |  |  |
| <b>Modulteil: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Vorlesung)</b>   |  |  |
| <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  |  |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch   |  |  |
| <b>SWS:</b> 2   |  |  |
| <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Systeme, Chaostheorie und Selbst-Organisation</li> <li>• Zelluläre Automaten</li> <li>• Multi-Agentensysteme und Schwärme</li> <li>• Stigmergie</li> <li>• Naturinspirierte Synchronisationsverfahren</li> <li>• Software Engineering im Autonomic und Organic Computing</li> <li>• Multi-Roboter-Planung</li> <li>• Künstliche Intelligenz in technischen Systemen</li> <li>• Entscheidungsfindung unter Unsicherheit</li> </ul>  |  |  |
| <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planning and Decision Making for Aerial Robots, Bestaoui Sebbane</li> </ul>   |  |  |

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Selbst-organisierende, eingebettete Systeme** (Vorlesung)

Zukünftige eingebettete Softwaresysteme sind von einer stärkeren Vernetzung geprägt, deren Handhabbarkeit Techniken erfordert, die über das klassische Repertoire der Softwareentwicklung hinausgehen. Dies bewirkt vor allem eine Ablösung von manueller hin zu autonomer Verwaltung der Systeme - man denke an autonom erkundende Roboterschwärme, intelligente Versorgungsnetze oder flexible Produktionsanlagen. Die Natur ist voll von Systemen, die eine hohe Robustheit durch Adaptivität und Selbstorganisation aufweisen. Die Vorlesung "Selbst-organisierende, eingebettete Systeme" vermittelt Kenntnisse über Beispiele aus der Biologie, Physik und anderen Bereichen sowie ingenieurstechnische Anwendungen ebendieser. Eine zentrale Frage ist hierbei: Wie lassen sich ähnliche Prinzipien in der Entwicklung leistungsfähiger Softwaresysteme nutzbar machen? Für die Modellierung und Konstruktion adaptiver Systeme in der Informatik ergeben sich dadurch neue Herausforderungen: Vernetzung von heterogenen, eige  
... (weiter siehe Digicampus)

**Modulteil: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 3

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Selbst-organisierende, eingebettete Systeme** (Übung)

**Prüfung**

**Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Mündliche Prüfung)**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul MRM-0056: Fasern, Textile Halbzeuge und Verbundwerkstoffe</b><br><i>Fibers, semifinished textile products, and composite materials</i>   |   | 6 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Siegfried Horn<br>Prof. Dr. Michael Heine   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden<br>- Kennen die Anwendungsgebiete von Verbundwerkstoffen<br>- Kennen die Grundlagen der Produktionstechnologie von Fasern, polymeren und keramischen Matrix Systemen und faser – verstärkten Materialien<br>- Werden in die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Fasern, Matrix Systemen und faser- verstärkten Materialien eingeführt<br>- Fähigkeit zum unabhängigen Erarbeiten von weiterem Wissen zu den wissenschaftlichen Themen unter der Verwendung von unterschiedlichen Informationsquellen. |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Technische Physik I/II   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>schriftliche Prüfung |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3. | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester     |
| <b>SWS:</b><br>4  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>beliebig          |   |

|  |
|--|
| <b>Modulteile</b>  |
| <b>Modulteil: Fasern, Textile Halbzeuge und Verbundwerkstoffe</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Michael Heine<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3  |
| <b>Inhalte:</b><br>Folgende Themen werden behandelt:<br>- Faserherstellung (z.B. Glas-, Basalt, Carbon- und Keramikfasern)<br>- Physikalische und chemische Eigenschaften von Fasern und deren Ausgangsmaterialien<br>- Physikalische und chemische Eigenschaften polymerer und keramischer Matrixsysteme<br>- Faserhalbzeuge<br>- Verbundwerkstoff-Herstellverfahren<br>- Kostenbeeinflussende Faktoren<br>- Prüfmethode<br>- Anwendungsbeispiele faserverstärkter Verbundwerkstoffe<br>- Recycling und LCA |



**Literatur:**

- Morgan: Carbon Fibers and their Composites
- Ehrenstein: Polymeric Materials
- Krenkel, Ceramic Matrix Composites
- Henning, Moeller: Handbuch Leichtbau
- Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden
- Neitzel, Mitschang: Handbuch Verbundwerkstoffe

Weitere Literatur – aktuelle wissenschaftliche Artikel und Reviews – werden während den Vorlesungen und Übungen bekannt gegeben

**Prüfung**

**Fasern, Textile Halbzeuge und Verbundwerkstoffe**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

**Modulteile**

**Modulteil: Übung zu Fasern, Textile Halbzeuge und Verbundwerkstoffe**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Prof. Dr. Michael Heine

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 1

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul PHM-0010: Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)</b>   |   | 8 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit WS09/10)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Siegfried Horn<br>Dr. Matthias Klemm (Physikalisches Anfängerpraktikum), Dr. Aladin Ullrich (Grundpraktikum WING)   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Laborversuche aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Optik und Elektrizitätslehre   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die theoretischen experimentellen Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik und Optik, und haben Grundkenntnisse der physikalischen Messtechnik.</li> <li>• Sie sind in der Lage, sich mittels Literaturstudium in eine physikalische Fragestellung einzuarbeiten, ein vorgegebenes Experiment aufzubauen und durchzuführen, sowie die Ergebnisse dieser experimentellen Fragestellung mathematisch und physikalisch zu beschreiben,</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, ein experimentelles Ergebnis unter Einbeziehung einer realistischen Fehlerabschätzung und durch Vergleich mit Literaturdaten zu bewerten und einzuordnen.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen</li> </ul> |   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Das Praktikum muss innerhalb von einem Semester abgeschlossen werden.<br><br>Jeder Student / Jede Studentin muss <b>12 Versuche</b> durchführen. Zu jedem Versuch ist innerhalb von 2 (Physikalisches Anfängerpraktikum) bzw. 3 (Grundpraktikum WING) Wochen ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Grundlagen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind.<br><br>Die schriftliche Ausarbeitung eines Versuchs wird zu zwei Dritteln, die Durchführung vor Ort zu einem Drittel gewertet. Die Abschlussnote wird aus dem Mittelwert aller 12 Versuche errechnet. Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung:<br><br><a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/">http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/</a>        |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 240 Std.<br>90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)<br>150 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Das Praktikum baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters auf.   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>12 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> Beginn jedes WS  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 3.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester   |
| <b>SWS:</b><br>6  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)</b><br><b>Lehrformen:</b> Praktikum<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6  |   |   |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung  |   |   |

**Inhalte:**

- M1: Drehpendel
- M2: Dichte von Flüssigkeiten und Festkörpern
- M3: Maxwellsches Fallrad
- M4: Kundtsches Rohr
- M5: Gekoppelte Pendel
- M6: Oberflächenspannung und dynamische Viskosität
- M7: Windkanal
- M8: Richtungshören
- W1: Elektrisches Wärmeäquivalent
- W2: Siedepunkterhöhung
- W3: Kondensationswärme von Wasser
- W4: Spezifische Wärmekapazität von Wasser
- W5: Adiabatenexponent
- W6: Dampfdruckkurve von Wasser
- W7: Wärmepumpe
- W8: Sonnenkollektor
- W9: Thermoelektrische Effekte
- W10: Wärmeleitung
- O1: Brennweite von Linsen und Linsensystemen
- O2: Brechungsindex und Dispersion
- O3: Newtonsche Ringe
- O4: Abbildungsfehler von Linsen
- O5: Polarisierung
- O6: Lichtbeugung
- O7: Optische Instrumente
- O8: Lambertsches Gesetz
- O9: Stefan-Boltzmann-Gesetz
- E1: Phasenverschiebung im Wechselstromkreis
- E2: Messungen mit Elektronenstrahl-Oszillograph
- E3: Kennlinien von Elektronenröhren
- E4: Resonanz im Wechselstromkreis
- E5: EMK von Stromquellen
- E6: NTC- und PTC-Widerstand
- E8: NF-Verstärker
- E9: Äquipotential- und Feldlinien
- E10: Induktion

**Literatur:**

- W. Demtröder, Experimentalphysik 1-4 (Springer)
- D. Meschede, Gerthsen Physik (Springer)
- R. Weber, Physik I (Teubner)
- W. Walcher, Praktikum der Physik (Teubner)
- H. Westphal, Physikalisches Praktikum (Vieweg)
- W. Ilberg, D. Geschke, Physikalisches Praktikum (Teubner)
- Bergmann, Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik 1-3 (de Gruyter)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)** (Praktikum)

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul PHM-0023: Seminar über Physik im Alltag</b>   |   | 4 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit WS09/10)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Siegfried Horn   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Physikalische Fragestellungen, die sich aus dem täglichen Gebrauch von Technik und Beobachtung der Natur ergeben.   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben Kenntnisse der physikalischen Grundlagen im Alltag verwendeter technischer Geräte und auftretender Naturphänomene,</li> <li>• haben die Fertigkeit, sich die physikalischen Grundlagen im Alltag verwendeter technischer Geräte und auftretender Naturphänomene selbstständig mittels Literaturstudium zu erarbeiten und in Form einer Präsentation darzustellen</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, basierend auf physikalischen Grundlagen im Alltag verwendete technische Geräte und auftretende Naturphänomene zu verstehen und anderen zu erklären.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen</li> </ul> |   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Zuordnung: Modulgruppe "Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren", WAP1   |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 120 Std.<br>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>90 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Physik-Grundkurse des 1. bis 3. Fachsemesters   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 5.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Seminar über Physik im Alltag</b><br><b>Lehrformen:</b> Seminar<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2  |   |   |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>siehe Modulbeschreibung   |   |   |
| <b>Literatur:</b><br>Bestimmt durch Vortragsthema; wird vom Dozenten bekannt gegeben.  |   |   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br><b>Seminar über Physik im Alltag</b> (Seminar)  |   |   |
| <b>Prüfung</b><br><b>Seminar über Physik im Alltag</b><br>Seminar / Prüfungsdauer: 60 Minuten, unbenotet   |   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Modul PHM-0129: Materialwissenschaften I</b>  |  | 8 ECTS/LP                                    |
| Version 1.0.0 (seit SoSe15)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ferdinand Haider  |  |  |
| <b>Inhalte:</b>  |  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung: Historische Entwicklung, Gegenstand und Ziele der Materialwissenschaften</li> <li>2. Die chemische Bindung in Festkörpern: Grundbegriffe der Quantenmechanik, Aufbau der Atome, Bindungstypen in Festkörpern</li> <li>3. Die Struktur idealer Kristalle: Kristallgitter, Das reziproke Gitter, Beugung an periodischen Strukturen, Experimentelle Methoden zur Kristallstrukturanalyse, Kristalline und nicht-kristalline Materialien</li> <li>4. Die Struktur realer Kristalle – Kristallbaufehler: Punktdefekte, Versetzungen, Flächenhafte Defekte, Volumendefekte, Bedeutung von Defekten, Nachweis von Defekten</li> <li>5. Die verschiedenen Materialklassen und ihre grundlegenden Eigenschaften</li> </ol> |  |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b>  |  |  |
| Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die reale, defektbehaftete Struktur von Festkörpern, sowie deren Bedeutung für Materialeigenschaften.   |  |  |
| <b>Bemerkung:</b>  |  |  |
| Für Studierende der Materialwissenschaften wird das Modul für das 1. Semester empfohlen, für WING-Studierende für das 3. Semester.   |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b>   |  |  |
| Gesamt: 240 Std.<br>90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)<br>150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)   |  |  |
| <b>Voraussetzungen:</b>  |  |  |
| Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Anfängervorlesungen in Physik und Chemie  |  |  |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester |
| <b>SWS:</b> 6  | <b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |  |  |
| <b>Modulteil: Materialwissenschaften I</b>   |  |  |
| <b>Lehrformen:</b> Vorlesung   |  |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |  |  |
| <b>SWS:</b> 4  |  |  |
| <b>Modulteil: Übung zu Materialwissenschaften I</b>  |  |  |
| <b>Lehrformen:</b> Übung   |  |  |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |  |  |
| <b>SWS:</b> 2  |  |  |
| <b>Prüfung</b>   |  |  |
| <b>Materialwissenschaften I</b>  |  |  |
| Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten  |  |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul INF-0205: Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit)</b>  |   | 2 ECTS/LP                                       |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Teilnehmenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Erkenntnisse der Lernforschung für die Planung und Durchführung von Tutorien zu nutzen</li> <li>• Lernaktivitäten der Studierenden zu planen und zu unterstützen</li> <li>• die Lernmotivation der Studierenden zu wecken</li> <li>• Lernprozesse aktivierend zu gestalten und zu begleiten</li> <li>• gruppensdynamische Effekte für das Lernen in der Gruppe zu nutzen</li> <li>• Wertschätzendes und kritisches Feedback zu geben</li> </ul> |   |   |
| <b>Schlüsselqualifikationen:</b><br>Verstehen von Kommunikations- und Dialogprozessen; Fertigkeit zur Selbstreflexion und eines reflektierten Arbeitsstils; Grundlagen der Motivationspsychologie anwenden; Fertigkeit zur sicheren Darbietung, Systematisierung, Strukturierung und Bewertung von Ideen, Konzepten, Standpunkten und Ergebnissen; Fertigkeit zur Dokumentation und Kontrolle von Ergebnissen;  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 60 Std.<br>30 Std. Übung (Präsenzstudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>Tutortätigkeit in der Lehre über 1 Semester (in der Regel Leitung einer Übungsgruppe) und Besuch des Kurses "Hochschuldidaktik für studentische Tutoren" der Qualitätsagentur.   |   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit)</b><br><b>Lehrformen:</b> Übung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2<br><b>ECTS/LP:</b> 2  |   |   |

**Inhalte:**

Auswahl inhaltlicher Schwerpunkte:

- Lernpsychologische Voraussetzungen: Lernblockaden und Lehrstrategien
- Didaktische Planung und Strukturierung von Tutorien
- Motivierende und aktivierende Methoden zur Gestaltung von Tutorien
- Gruppenleitung und Gruppenprozesse
- Kommunikation in Lehr-Lernprozessen / Moderation von Gruppenarbeit
- Umgang mit schwierigen Situationen
- Feedback geben und nehmen

**Methoden:**

- Impulsvortrag / Präsentation
- Fallbeispiele
- Praktische Übungen
- Lehrgespräch
- Einzel- und Gruppenarbeit
- Feedback
- Diskussion und Erfahrungsaustausch

**Prüfung**

**Kompetenzvermittlung in Informatik (Tutorentätigkeit)**

Übung, unbenotet

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul ZCS-2100: Softskills - Kommunikationskompetenz</b>   |   | 2 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit WS17/18)<br>Modulverantwortliche/r: Claudia Lange-Hetmann   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Detailbeschreibungen zu allen Kursen befinden sich auf <a href="http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/">http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/</a> bzw. im VV Anmeldesystem <a href="https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2">https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2</a>  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erwerben in diesem Modul primär kommunikative Fähigkeiten, die unerlässlich für ihre künftige Berufsfähigkeit sind, denn diese fordert eine überzeugende Persönlichkeit des Einzelnen und eine einwandfreie und zielgerichtete Interaktion im Team. Zudem bildet die interdisziplinäre Zusammensetzung der Teilnehmer aus unterschiedlichen Fachrichtungen den oftmals typischen Wirkungskreis im späteren Arbeitsumfeld ab.<br>Die Studierenden können neben dem Erwerb der Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden Darbietung von Ideen, Konzepten und Ergebnissen bzw. dem Verständnis der psychologischen Grundlagen von Dialogen und Verhandlungen dieses Wissen anwenden, um Interesse, Verständlichkeit und Sympathie zu erzeugen und zielorientiert zu präsentieren bzw. zu argumentieren- in Abhängigkeit je nach spezifischer Themenwahl.<br>Sie verstehen die Kommunikations-, Dialog- und Teamprozesse in Bezug auf Motivation und Effektivität und können ihre Fertigkeit zur Selbstreflexion anwenden.<br>Die interdisziplinäre Herangehensweise an eine Problemstellung wird durch die heterogene Zusammensetzung der Kleingruppen in den Kursen trainiert, durch praktische Übungen in den Kursen gefestigt und durch Selbstreflexion und Feedbackmethoden verinnerlicht. |   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Anmeldungspflicht: Für die Teilnahme an den Kursen ist eine Anmeldung über digicampus und VV (automatische Weiterleitung).<br>Anmeldephase: 10. Jan – 31. Jan bzw. 10. Juli – 31. Juli.<br>Die Kurse haben eine limitierte Teilnehmerzahl pro Semester.  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 60 Std.<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)<br>20 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>aktive Übungsteilnahme im Kurs |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester               |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Softskills - Kommunikationskompetenz</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2  |   |   |



**Inhalte:**

Themen, die (un)regelmäßig angeboten werden sind:

- Rhetorik
- Präsentation
- strategische Gesprächsführung

sowie

- Konfliktmanagement
- Besprechungsmanagement

Detailbeschreibungen zu allen Kursen finden sich [http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen\\_fakultaet/](http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/) bzw. im VV Anmeldesystem [https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view\\_module\\_group.php?id=2](https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2)

**Literatur:**

Literaturliste wird spezifisch für jeden Kompaktkurs an die Teilnehmer gegeben.

- Friedemann Schulz von Thun, miteinander reden 1-3, Rowohlt Taschenbuch
- Hütter, H., Degener, M.: Praxishandbuch PowerPoint-Präsentation, Gabler Verlag
- Fisher, Ury, Patton: Das Harvard-Konzept: Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Campus Verlag, Frankfurt/New York

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Soft-Skill-Kurse SS 2018 für MPing\_I (Kurs)**

**Prüfung**

**Anwesenheit und aktive Übungsteilnahme im Kurs**

Beteiligungsnachweis, unbenotet

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul ZCS-2200: Softskills - Sozialkompetenz</b>  |   | 2 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit WS17/18)<br>Modulverantwortliche/r: Claudia Lange-Hetmann  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Detailbeschreibungen zu allen Kursen befinden sich auf <a href="http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/">http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/</a> bzw. im VV Anmeldesystem <a href="https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2">https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2</a>   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden trainieren in diesem Modul primär Fähigkeiten für die soziale Interaktion, die unerlässlich für ihre künftige Berufsfähigkeit sind, denn diese fordert eine überzeugende Persönlichkeit des Einzelnen und eine einwandfreie und zielgerichtete Interaktion im Team. Zudem bildet die interdisziplinäre Zusammensetzung der Teilnehmer aus unterschiedlichen Studienrichtungen den oftmals typischen Wirkungskreis im späteren Arbeitsumfeld ab.<br><br>Die Studierenden verstehen die Kommunikations-, Dialog- und Teamprozesse in Bezug auf Motivation, Effektivität und kennen die Entstehung, Dynamik, Lösung und Prävention von Konflikten und können Moderationstechniken und ihre Fertigkeit zur Selbstreflexion anwenden, sie beherrschen die Regeln bei der Teamarbeit, bei Besprechungen bis hin zur Führung von Teams oder kennen den Nutzen von gesellschaftlichem Engagement für sich und die Gesellschaft - in Abhängigkeit je nach spezifischer Themenwahl.<br><br>Die interdisziplinäre Herangehensweise an eine Problemstellung wird durch die heterogene Zusammensetzung der Kleingruppen in den Kursen trainiert, durch praktische Übungen in den Kursen gefestigt und durch Selbstreflexion und Feedbackmethoden verinnerlicht. |   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Anmeldungspflicht: Für die Teilnahme an den Kursen ist eine Anmeldung über digicampus und VV (automatische Verlinkung) erforderlich.<br>Anmeldephase: 10. - 31. Januar bzw. 10. - 31. Juli.<br>Die Kurse haben eine limitierte Teilnehmerzahl pro Semester.   |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 60 Std.<br>20 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>aktive Übungsteilnahme im Kurs |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester               |
| <b>SWS:</b><br>1   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>  |   |   |
| <b>Modulteil: Softskills - Sozialkompetenz</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch<br><b>SWS:</b> 2<br><b>ECTS/LP:</b> 2   |   |   |

**Inhalte:**

Themen, die (un)regelmäßig angeboten werden sind:

- Konfliktmanagement
- Moderation & Teamleitung
- Führen virtueller Teams
- Führungskompetenzen entwickeln
- Gesellschaftliches Engagement
- Besprechungsmanagement
- Zeit-/Selbst-/Changemanagement

Detailbeschreibungen zu allen Kursen finden sich [http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen\\_fakultaet/](http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/) bzw. im VV Anmeldesystem [https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view\\_module\\_group.php?id=2](https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2)

**Literatur:**

Literaturliste pro Thema im Skript beim Kurs vereteilt.

- Friedemann Schulz von Thun, miteinander reden 1-3, Rowohlt Taschenbuch
- Schwarz, G. (2001): Konfliktmanagement. Konflikte erkennen, analysieren, lösen. Wiesbaden.
- Hug, B.: Führen von Arbeitsgruppen. In: T. Steiger/ E. Lippmann (Hrsg.): Handbuch angewandte Psychologie für Führungskräfte. Berlin Heidelberg 1999, S.319-338
- Andre Habisch, "Corporate Citizenship", Gesellschaftliches Engagement von Unternehmen in Deutschland

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Soft-Skill-Kurse SS 2018 für MPInG\_I** (Kurs)

**Prüfung**

**Anwesenheit und aktive Übungsteilnahme im Kurs**

Beteiligungsnachweis, unbenotet

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul ZCS-2300: Softskills - Methodenkompetenz</b>   |   | 2 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit WS17/18)<br>Modulverantwortliche/r: Claudia Lange-Hetmann   |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Detailbeschreibungen zu allen Kursen befinden sich auf <a href="http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/">http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/</a> bzw. im VV Anmeldesystem <a href="https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2">https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2</a>  |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden erwerben in diesem Modul primär methodische Fähigkeiten, die unerlässlich für ihre künftige Berufsfähigkeit sind, denn diese fordert eine überzeugende Persönlichkeit des Einzelnen und eine einwandfreie und zielgerichtete Interaktion im Team. Zudem bildet die interdisziplinäre Zusammensetzung der Teilnehmer aus unterschiedlichen Fachrichtungen den oftmals typischen Wirkungskreise späterer Arbeitsfelder ab.<br><br>Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte des Projektmanagements und können die Grundlagen der Motivationspsychologie und zentrale Führungstechniken zur Erreichung des Projekterfolgs anwenden. Oder sie können grundlegende Strategien und Methoden für die Entwicklung und Absicherung einer Unternehmensführung anwenden oder sie können Kreativitätstechniken anwenden, verstehen Probleme zu analysieren und können konstruktiv im Team eine Lösung erarbeiten und kompetenz kommunizieren. Sie beherrschen die Regeln bei Besprechungen und Moderationstechniken und können ihre Fertigkeit zur Selbstreflexion anwenden - in Abhängigkeit je nach spezifischer Themenwahl..<br><br>Die interdisziplinäre Herangehensweise an eine Problemstellung wird durch die heterogene Zusammensetzung der Kleingruppen in den Kursen trainiert, durch praktische Übungen in den Kursen gefestigt und durch Selbstreflexion und Feedbackmethoden verinnerlicht. |   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Anmeldungspflicht: Für die Teilnahme an den Kursen ist eine Anmeldung über digicampus und VV (automatische Weiterleitung) erforderlich.<br>Anmeldephase: 10. - 31. Januar bzw. 10. - 31. Juli.<br>Die Kurse haben eine limitierte Teilnehmerzahl pro Semester.   |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 60 Std.<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)<br>20 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)  |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>aktive Übungsteilnahme im Kurs |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester               |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Modulteile</b>   |   |   |
| <b>Modulteil: Softskills - Methodenkompetenz</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2<br><b>ECTS/LP:</b> 2   |   |   |

**Inhalte:**

- Zeit-/Selbst-/Changemanagement
- Besprechungsmanagement
- Innovationen entwickeln
- Projektmanagement
- Unternehmerisches Denken

Detailbeschreibungen zu allen Kursen finden sich [http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen\\_fakultaet/](http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/) bzw. im VV Anmeldesystem [https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view\\_module\\_group.php?id=2](https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2)

**Literatur:**

Literaturliste pro Thema im Skript beim Kurs verteilt.

- Westermann, Kraus: Projektmanagement mit System - Organisation, Methoden, Steuerung, Gabler Verlag 4. überarbeitete Auflage, 2010, ISBN-10:3-8349-1905-5
- Bruno Jenny , Projektmanagement - Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere, Vdf Hochschulverlag AG, Mai 2009
- Fueglistaller; Müller; Müller; Volery: Entrepreneurship. Gabler Verlag 2012
- Business ModelGeneration. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Alexander Osterwalder & Yves Pigneur, 2010. Campus Verlag.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Soft-Skill-Kurse SS 2018 für MPIng\_I (Kurs)**

**Prüfung**

**Anwesenheit und aktive Übungsteilnahme im Kurs**

Beteiligungsnachweis, unbenotet

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Modul ZCS-6006: Softskills-KOMPAKT</b>  |   | 6 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0 (seit WS17/18)<br>Modulverantwortliche/r: Claudia Lange-Hetmann  |   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Detailbeschreibungen zu allen Kursen befinden sich auf <a href="http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/">http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/</a> bzw. im VV Anmeldesystem <a href="https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2">https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2</a>   |   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Teilnehmer sind am Ende des Kompaktkurses<br>· in der Lage selbständig innovative Projekte auszuarbeiten bzw. eigenständige Geschäftsideen zu entwickeln und diese selbstkritisch bezüglich ihrer Erfolgsaussichten zu beurteilen und nachhaltig zu implementieren.<br>· besitzen fortgeschrittene Fähigkeiten in den Bereichen: Präsentation/Rhetorik/Argumentation und Verhandlung sowie Projekt- und Konfliktmanagement<br>· haben Erfahrungen in deren wirtschaftlicher Anwendung gesammelt.<br>Weiterhin sind die Teilnehmer dazu in der Lage sich selbstständig in dieser Hinsicht fortzubilden.<br>.. in Abhängigkeit je nach spezifischer Themenwahl.<br><br>Die interdisziplinäre Herangehensweise an eine Problemstellung wird durch die heterogene Zusammensetzung der Kleingruppen in den Kursen trainiert und durch viele praktische Übungen in den Kursen gefestigt und durch Selbstreflexion und Feedbackmethoden verinnerlicht. |   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Anmeldungspflicht: Für die Teilnahme an den Kursen ist eine Anmeldung über digicampus und VV (automatische Verlinkung) erforderlich.<br>Anmeldephase: 10. - 31. Januar bzw. 10. - 31. Juli.<br>Die Kurse haben eine limitierte Teilnehmerzahl.  |   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 180 Std.<br>60 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br>20 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)<br>40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)   |   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>aktive Übungsteilnahme im Kurs |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>3.                | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester               |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |   |
| <b>Moduleile</b>   |   |   |
| <b>Moduleil: Softskill - KOMPAKT</b><br><b>Lehrformen:</b> Kurs<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 6<br><b>ECTS/LP:</b> 6   |   |   |

**Inhalte:**

Kurse, die (un)regelmäßig angeboten werden:

- Future Competencies
- Märkte für Menschen
- projektbasiertes Unternehmertum
- Entrepreneurship

Teamarbeit wird sowohl im Studium, als auch im Beruf gefordert. In den Kompaktkursen lernen sie Projekte effizient und geordnet durchzuführen, die Teammitglieder bei der Stange zu halten, gemeinsam auf ein sinnvolles Ziel zuzusteuern und das Projekt und sich am Ende entsprechend in Szene zu setzen.

In diesem 6 tägigen Intensivkurs werden in Teams unterschiedliche Projekte durchgeführt.

Die Einführung einer Feedbackkultur und das Erlernen von selbstkritischer Reflexion ist ein weiterer wesentlicher Bestandteil.

Detailbeschreibungen zu allen Kompakt-Kursen pro Semester finden sich unter [http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen\\_fakultaet/](http://www.uni-augsburg.de/de/einrichtungen/career-service/studierende/veranstaltungen_fakultaet/) bzw. im VV Anmeldesystem [https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view\\_module\\_group.php?id=2](https://thi-vv.informatik.uni-augsburg.de/vv/view_module_group.php?id=2)

**Literatur:**

Literaturliste wird spezifisch für jeden Kompaktkurs an die Teilnehmer gegeben.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Soft-Skill-Kurse SS 2018 für MPIng\_I (Kurs)**

**Prüfung**

**Anwesenheit und aktive Übungsteilnahme im Kurs**

Beteiligungsnachweis, unbenotet

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul INF-0004: Bachelorabschlussmodul</b>   |   | 15 ECTS/LP   |
| Version 1.0.0<br>Modulverantwortliche/r:<br>Alle Professorinnen und Professoren, die Veranstaltungen für diesen Studiengang anbieten  |   |  |
| <p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sind mit der wissenschaftlichen Methodik sowie Techniken der Literaturrecherche vertraut, sind in der Lage, unter Anleitung praktische oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen und besitzen die Kompetenz, ein Problem der Informatik innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich und mündlich darzustellen.</p> <p>Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende Strategien, Methoden und klare Vorstellungen entwickeln über ihre Ziele und Prioritäten, sie bewerten ihren persönlichen Arbeitsstil und schaffen eine effiziente Nutzung ihrer Ressourcen. Sie wenden Hilfsmittel und Techniken der Selbstorganisation an, die ihrem persönlichen Arbeitsstil entsprechen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Team- und Kommunikationsfähigkeit, Durchhaltevermögen, schriftliche und mündliche Darstellung eigener (praktischer oder theoretischer) Ergebnisse, Fertigkeit der effizienten Ressourcennutzung, Einschätzung der Relevanz eigener Ergebnisse, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Fähigkeit zur Selbstreflexion und eines reflektierten Arbeitsstils, Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von eigenen und fremden (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und deren Dokumentation</p> |   |  |
| <p><b>Bemerkung:</b><br/>Die Note des Bachelorabschlussmoduls ist das gewichtete arithmetische Mittel aus der Note der Bachelorarbeit und des Bachelorkolloquiums, wobei die Bachelorarbeit mit dem Faktor zwölf und das Bachelorkolloquium mit dem Faktor drei gewichtet werden.</p>   |   |  |
| <p><b>Arbeitsaufwand:</b><br/>Gesamt: 450 Std.<br/>15 Std. Seminar (Präsenzstudium)<br/>435 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>  |   |  |
| <p><b>Voraussetzungen:</b><br/>Empfohlene Veranstaltungen werden vom jeweiligen Betreuer bekanntgegeben.</p>  |   | <p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br/>Sowohl die Bachelorarbeit als auch das Bachelorkolloquium müssen mit bestanden bewertet werden.</p> |
| <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester</p>  | <p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br/>6.</p>                | <p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br/>1 Semester</p>  |
| <p><b>SWS:</b><br/>1</p>  | <p><b>Wiederholbarkeit:</b><br/>siehe PO des Studiengangs</p> |  |
| <p><b>Modulteile</b></p>  |   |  |
| <p><b>Modulteil: Bachelorarbeit</b><br/><b>Sprache:</b> Deutsch<br/><b>SWS:</b> 1</p>   |   |  |
| <p><b>Inhalte:</b><br/>Entsprechend dem gewählten Thema</p>   |   |  |
| <p><b>Literatur:</b><br/>Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Absprache mit dem Betreuer.</p>  |   |  |



**Prüfung**

**Bachelorarbeit (schriftliche Ausarbeitung)**

Bachelorarbeit / Bearbeitungsfrist: 3 Monate

**Beschreibung:**

Die Note der Bachelorarbeit wird bei der Berechnung der Note des Bachelorabschlussmoduls mit dem Faktor zwölf gewichtet.

**Prüfung**

**Bachelorkolloquium (Präsentation 15-30 Min.)**

Seminar

**Beschreibung:**

Die Note des Bachelorkolloquiums wird bei der Berechnung der Note des Bachelorabschlussmoduls mit dem Faktor drei gewichtet.

|  |                                   |   |
|--|-----------------------------------|---|
| <b>Modul INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten</b>  |                                   | ECTS/LP   |
| Version 1.0.0<br>Modulverantwortliche/r:   |                                   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Die Teilnehmer wissen, wie sie an wissenschaftliche Arbeiten heran gehen, welche Vorgehensweise sie ans Ziel führt und welche Maßstäbe gelten, damit ihre Arbeit als wissenschaftlich angesehen wird. |                                   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt <b>keine</b> ECTS-Punkte!  |                                   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 15 Std.  |                                   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |                                   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>1   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>keine |   |
| <b>Modulteile</b>  |                                   |   |
| <b>Modulteil: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten</b>   |                                   |   |
| <b>Sprache:</b> Deutsch  |                                   |   |
| <b>SWS:</b> 1  |                                   |   |
| <b>Inhalte:</b><br>Begleitung bei der Anfertigung von Seminar-/Bachelor-/Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen.  |                                   |   |

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Modul INF-0222: Oberseminar Informatik</b>   |                                   | ECTS/LP   |
| Version 1.0.0<br>Modulverantwortliche/r:  |                                   |   |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Im Oberseminar werden wissenschaftliche Themen z.B. in Form von Abschlussarbeiten oder Vorträgen zu Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erhalten somit Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten. |                                   |   |
| <b>Bemerkung:</b><br>Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt <b>keine</b> ECTS-Punkte!   |                                   |   |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 30 Std.<br>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)   |                                   |   |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine  |                                   |   |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester   | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b>  | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>1 Semester |
| <b>SWS:</b><br>2  | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>keine |   |
| <b>Modulteile</b>   |                                   |   |
| <b>Modulteil: Oberseminar Informatik</b><br><b>Lehrformen:</b> Seminar<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 2  |                                   |   |
| <b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b><br>Oberseminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing  |                                   |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modul PHM-0039: Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler</b><br><i>Pre-Course Mathematics for Physicists and Materials Scientists</i>  |   | ECTS/LP  |
| Version 1.0.0 (seit WS09/10)<br>Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ulrich Eckern<br>Prof. Dr. Andreas Rathgeber   |   |  |
| <b>Inhalte:</b><br>In diesem Vorkurs werden die Gebiete der Schulmathematik, die für den Studieneinstieg dringend benötigt werden, wiederholt und eingeübt. Dazu gehören insbesondere Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung und - optional - Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung.<br>Für Wirtschaftsingenieure und Ingenieurinformatiker werden vier Vorlesungseinheiten Stochastik mit folgenden Inhalten angeboten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Normalverteilung</li> <li>• Korrelationsanalyse</li> <li>• Ausgleichsrechnung</li> </ul> |   |  |
| <b>Lernziele/Kompetenzen:</b><br>Lernziel des Vorkurses ist es, die unterschiedlichen Vorkenntnisse in der Mathematik auszugleichen und die für einen zügigen Studienbeginn notwendigen Rechenfertigkeiten einzuüben. Lernergebnis: Die Studierenden kennen die verschiedenen Gebiete der Schulmathematik. Sie besitzen die Fertigkeit, einfache mathematische Aufgaben zu bearbeiten.   |   |  |
| <b>Bemerkung:</b><br>Der Vorkurs findet in der Regel an zehn Tagen direkt vor dem Beginn des Wintersemesters statt, mit Vorlesungen vormittags und Übungen nachmittags.  |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand:</b><br>Gesamt: 110 Std.<br>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)<br>80 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)  |   |  |
| <b>Voraussetzungen:</b><br>keine   |   | <b>ECTS/LP-Bedingungen:</b><br>Es werden keine Leistungspunkte vergeben. |
| <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich  | <b>Empfohlenes Fachsemester:</b><br>ab dem 1.         | <b>Minimale Dauer des Moduls:</b><br>0,14 Semester                       |
| <b>SWS:</b><br>6   | <b>Wiederholbarkeit:</b><br>siehe PO des Studiengangs |  |
| <b>Modulteile</b>  |   |  |
| <b>Modulteil: Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler</b><br><b>Lehrformen:</b> Vorlesung<br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>SWS:</b> 3  |   |  |
| <b>Lernziele:</b><br>siehe Modulbeschreibung   |   |  |

**Inhalte:**

- Vektorrechnung
- Elementare Funktionen
- Differentialrechnung
- Integralrechnung
- Fortsetzung Integralrechnung oder Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

**Literatur:**

- Arnfried Kemnitz, *Mathematik zum Studienbeginn* (Vieweg+Teubner, 2011)
- Guido Walz, Frank Zeilfelder, Thomas Rießinger, *Brückenkurs Mathematik für Studieneinsteiger aller Disziplinen* (Spektrum Akademischer Verlag, 2011)
- Erhard Cramer, Johanna Nešlehová, *Vorkurs Mathematik* (Springer, 2009)
- Walter Purkert, *Brückenkurs Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler* (Vieweg+Teubner, 2011)

**Modulteil: Übung zu Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 3