



## **Modulhandbuch**

Bachelor of Science (B.Sc.)

## **Maschinenbau**

Kohorte: Wintersemester 2018

Stand: 24. Mai 2022



---

---

# Inhaltsverzeichnis

---

---

|  |     |
|--|-----|
| Inhaltsverzeichnis   | 2   |
| Studiengangsbeschreibung   | 3   |
| Fachmodule der Kernqualifikation   | 5   |
| Modul M0782: Informatik für Maschinenbau-Ingenieure  | 5   |
| Modul M0725: Fertigungstechnik   | 7   |
| Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik)   | 10  |
| Modul M0850: Mathematik I  | 12  |
| Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften  | 15  |
| Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor                                     | 17  |
| Modul M1006: Teamprojekt MB  | 19  |
| Modul M0671: Technische Thermodynamik I  | 20  |
| Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik   | 22  |
| Modul M0851: Mathematik II   | 24  |
| Modul M0594: Grundlagen der Konstruktionslehre   | 27  |
| Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre  | 29  |
| Modul M0608: Grundlagen der Elektrotechnik   | 32  |
| Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten  | 34  |
| Modul M0688: Technische Thermodynamik II   | 37  |
| Modul M0959: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)                                | 39  |
| Modul M0853: Mathematik III  | 41  |
| Modul M0865: Fundamentals of Production and Quality Management                               | 44  |
| Modul M0610: Elektrische Maschinen und Antriebe  | 45  |
| Modul M0680: Strömungsmechanik   | 47  |
| Modul M0934: Moderne Werkstoffe  | 49  |
| Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) | 51  |
| Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt   | 53  |
| Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau  | 55  |
| Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik   | 58  |
| Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre   | 60  |
| Fachmodule der Vertiefung Biomechanik  | 63  |
| Modul M1277: MED I: Einführung in die Anatomie   | 63  |
| Modul M1278: MED I: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie                        | 65  |
| Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie                       | 67  |
| Modul M1333: BIO I: Implantate und Frakturheilung  | 69  |
| Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiologie   | 71  |
| Modul M1332: BIO I: Experimentelle Methoden der Biomechanik                                  | 72  |
| Fachmodule der Vertiefung Energietechnik   | 73  |
| Modul M0684: Wärmeübertragung  | 73  |
| Modul M1022: Kolbenmaschinen   | 75  |
| Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluidodynamik I                                   | 78  |
| Modul M0662: Numerical Mathematics I   | 80  |
| Modul M0639: Wärmekraftwerke   | 82  |
| Fachmodule der Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik   | 85  |
| Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme                                  | 85  |
| Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau                                    | 87  |
| Modul M0767: Luftfahrtssysteme   | 89  |
| Fachmodule der Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften                         | 91  |
| Modul M0988: Strukturwerkstoffe  | 91  |
| Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum  | 93  |
| Modul M1005: Vertiefende Grundlagen der Werkstoffwissenschaften                              | 95  |
| Fachmodule der Vertiefung Mechatronik  | 99  |
| Modul M0854: Mathematik IV   | 99  |
| Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme                                  | 102 |
| Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik   | 104 |
| Fachmodule der Vertiefung Produktentwicklung und Produktion                                  | 106 |
| Modul M0726: Produktionstechnologie  | 106 |
| Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum  | 109 |
| Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau                                    | 111 |
| Fachmodule der Vertiefung Theoretischer Maschinenbau   | 113 |
| Modul M0662: Numerical Mathematics I   | 113 |
| Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme                                  | 115 |
| Modul M0684: Wärmeübertragung  | 117 |
| Modul M1573: Modeling, Simulation and Optimization (GES)                                     | 119 |
| Modul M0854: Mathematik IV   | 120 |
| Thesis   | 123 |
| Modul M-001: Bachelorarbeit  | 123 |

---

---

## Studiengangsbeschreibung

---

---

### Inhalt

Der Maschinenbau ist heute an praktisch allen industriell gefertigten Gütern des täglichen Lebens beteiligt: z.B. bei Automobilen, elektronischen Geräten oder Werkzeugen. Maschinenbau integriert Technologien und erstellt aus Grundlagenentwicklungen marktreife Produkte. Entsprechend breit ist das Tätigkeitsfeld von Maschinenbau-Ingenieuren: Planung und Berechnung von Anlagen, Geräten und Maschinen, Auswahl und Entwicklung von Werkstoffen, Konstruktion von mechanischen Geräten unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Fertigung und Planung von Produktionsanlagen sind Beispiele. Die Entwicklung in der Mikrosystemtechnik, Mechatronik und Mikroelektronik haben das Arbeitsgebiet in den letzten Jahren erweitert. Darüber hinaus werden für Ingenieure mehr und mehr Themen wichtig, die über die Grenzen der Technik hinausreichen.

Diesen Umständen entsprechend ist es das Ziel der Maschinenbau-Studiengänge an der TUHH (Bachelor und Master), junge Menschen möglichst erfolgreich auf einen Berufseinstieg in diese vielfältige, stets im Wandel begriffene Branche vorzubereiten. Maschinenbau-Ingenieure arbeiten in Industrie, Mittelstand, öffentlichen Einrichtungen, Hochschulen und Ingenieurbüros. Dabei können ihre Tätigkeiten so diverse Gebiete wie Forschung, Entwicklung, Produktion, Projekt-Management, Vertrieb, Marketing und Qualitätssicherung umfassen.

Auf Grund der vielfältigen Anwendungen ist im Beruf ein hohes Maß an Spezialisierung erforderlich. Als Konsequenz steht die Berufsausbildung des Maschinenbau-Ingenieurs im Spannungsfeld zwischen Breite der Ausbildung (für möglichst vielfältige spätere Verwendungsmöglichkeiten) und Tiefe der Ausbildung (für aktuelle, fachspezifische Kompetenzen). Im Rahmen der konsekutiven Bachelor-Master-Studiengänge Maschinenbau an der TUHH wird die Breite des Fachgebietes hauptsächlich während des Bachelor-Studiums vermittelt und im Master-Studium werden Schwerpunkte vertieft. In jedem Fall gehören zur Ausbildung ein gefestigtes Verständnis der Grundlagen des Faches und das Beherrschen von gängigen Arbeitsmethoden. Mit diesem Anspruch ist das Studium des Maschinenbaus mit Abschluss „Bachelor of Science“ an der TUHH konzipiert. Es vermittelt die für die Lösung maschinenbaulicher Aufgaben erforderlichen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Ergänzend werden bereits im Bachelor-Studiengang mit einer ersten fachlichen Vertiefung Kompetenzen für die Arbeit in einem bestimmten Themenfeld vermittelt. Damit ist eine erste, berufsbefähigende Ausbildung für folgende typische Anwendungsfelder des Maschinenbaus gewährleistet:

- Produktentwicklung und Produktion (Produktionstechnologie, Werkstoffe, Leichtbau),
- Flugzeugsystemtechnik (Flugzeugsysteme, Simulation, Produktentwicklung),
- Energietechnik (Wärme- und Kälteanlagen, Kolbenmaschinen),
- Mechatronik (Simulation, Halbleiterschaltungstechnik),
- Biomechanik (Medizin, Implantate)
- Materialien (Materialwissenschaften, Strukturwerkstoffe)

Die Grenzen zwischen den einzelnen Berufsfeldern des Maschinenbaus sind in der Realität fließend. Die aufgeführten Anwendungsfelder finden alle ihre Fortführung in einem der Master-Studiengänge im Maschinenbau.

Ergänzend zu dem fachlichen Grundlagenkanon wird eine Ausbildung in nicht-technischen Bereichen wie Betriebswirtschaftslehre, Patentwesen, Geisteswissenschaften sowie Recht und Philosophie angestrebt, die den modernen Berufoanforderungen an einen Ingenieur gerecht wird.

### Berufliche Perspektiven

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind in der Lage, verantwortlich und fachkundig als Maschinenbau-Ingenieurin oder -Ingenieur zu arbeiten. Sie dürfen gemäß den Ingenieurgesetzen der Länder der Bundesrepublik Deutschland die Berufsbezeichnung Ingenieurin oder Ingenieur führen. Mögliche Arbeitgeber sind beispielsweise produzierende Unternehmen des Maschinenbaus, Ingenieur- und Planungsbüros. Der Abschluss ermöglicht den Übergang in einen Master-Studiengang, z.B. die konsekutiven Master zu den entsprechenden Vertiefungen.

### Lernziele

Das Ausbildungsziel dieses Bachelor-Studiengangs ist es, die Fähigkeit zu entwickeln, grundlegende Methoden und Verfahren auszuwählen und miteinander zu verbinden um technische Aufgaben in dem Fachgebiet des Maschinenbaus und speziell in der gewählten Vertiefungsrichtung zu lösen.

#### Wissen

- Die Studierenden können die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und Methoden der Ingenieurwissenschaften benennen und beschreiben.
- Die Studierenden können die Grundlagen und Methoden des Maschinenbaus erläutern und können einen Überblick über ihr Fach geben.
- Die Studierenden können die Grundlagen, Methoden und Anwendungsgebiete der Teildisziplinen des Maschinenbaus im Detail erklären.
- Die Studierenden können die Grundlagen und Methoden des Maschinenbaus wiedergeben und können einen Überblick über die relevanten sozialen, ethischen, ökologischen und ökonomischen Randbedingungen ihres Faches geben.
- Wissen in den Vertiefungsrichtungen:
  - Biomechanik: Die Studierenden können unterschiedliche Implantate und Großgeräte für Diagnose und Therapie beschreiben und ihre Funktionsweise erklären.
  - Energietechnik: Die Studierenden können Technologien für Energieumwandlung, Energieverteilung und Energieanwendungen erklären.
  - Flugzeugsystemtechnik: Die Studierenden können Methoden des Systems Engineering in Bezug auf Flugzeugdesign und -bau erklären.
  - Materialien der Ingenieurwissenschaften: Studierende können Charakteristika der Ingenieurmaterialien, insbesondere von Metallen, Keramiken und Strukturwerkstoffen, erklären.
  - Mechatronik: Studierende können mechatronische Systeme und ihre Funktion aus Sicht des Maschinenbaus und der Elektrotechnik erklären.
  - Produktentwicklung und Produktion: Die Studierenden können den Produktentwicklungsprozess in allen Schritten erklären.
  - Theoretischer Maschinenbau: Studierende können Problemstellungen des Maschinenbaus auf theoretischer Grundlage beschreiben.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden können ihr Wissen über mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen und Methoden der Ingenieurwissenschaften auf einfache theoretische und praktische Probleme anwenden und Lösungen erarbeiten.
- Die Studierenden können typische detaillierte theoretische sowie praktische Problemstellungen aus dem Maschinenbau (z.B. Dimensionierung von Maschinenteilen wie Wellen und Lagern, Berechnung von Energieströmen) auf ihr Grundlagenwissen abbilden, methodisch-grundlagenorientiert analysieren und geeignete Lösungsmethoden finden und umsetzen. Sie können den eingeschlagenen Lösungsweg geeignet schriftlich dokumentieren.
- Die Studierenden können praktische, eher allgemeine Problemstellung aus dem Maschinenbau (z.B. Entwurf und Konstruktion von Geräten) auf Teilprobleme des eigenen Faches oder anderer relevanter Fachgebiete abbilden, methodisch-grundlagenorientiert analysieren und eine geeignete Methoden zur Problemlösung finden und diese umsetzen. Sie können ihre Lösung einer Zuhörerschaft klar strukturiert präsentieren.
- Die Studierenden können ingenieurpraktische Fragestellungen aus der Forschung unter Verwendung geeigneter Methoden eigenverantwortlich bearbeiten, ihren eingeschlagenen Lösungsweg dokumentieren und vor einem fachkundigen Publikum präsentieren.
- Fertigkeiten in den Vertiefungsrichtungen:
  - Biomechanik: Die Studierenden können medizinische Ausrüstung sowie Implantate mit wissenschaftlichen Methoden analysieren.
  - Energietechnik: Die Studierenden können Prozesse wie Verbrennungsanlagen oder Wärmetauschern mit wissenschaftlichen Methoden analysieren.
  - Flugzeugsystemtechnik: Die Studierenden können Standardmethoden des Flugzeugdesign und -bau anwenden.
  - Materialien der Ingenieurwissenschaften: Die Studierenden können maschinenbauliche Methoden auf das Design und die Analyse von Ingenieurmaterialien anwenden.

- Mechatronik: Die Studierenden können mechatronische Systeme und ihre Funktionen unter Berücksichtigung elektrotechnischer und maschinenbaulicher Gesichtspunkte analysieren.
- Produktentwicklung und Produktion: Die Studierenden können Standardmethoden zum Design von Produktionsprozessen anwenden.
- Theoretischer Maschinenbau: Die Studierenden können mechanische sowie Energiesysteme simulieren.

### **Sozialkompetenz**

- Die Studierenden sind in der Lage, Vorgehensweise und Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen.
- Die Studierenden können über Inhalte und Probleme des Maschinenbaus mit Fachleuten und Laien kommunizieren. Sie können auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare geeignet reagieren.
- Die Studierenden sind in der Lage in Gruppen zu arbeiten. Sie können Teilaufgaben definieren, verteilen und integrieren. Sie können zeitliche Vereinbarungen treffen und sozial interagieren.

### **Selbstständigkeit**

- Die Studierenden sind in der Lage, notwendige fachliche Informationen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen.
- Die Studierenden können ihre vorhandenen Kompetenzen realistisch einschätzen und Defizite selbstständig aufarbeiten.
- Die Studierenden können selbstorganisiert und -motiviert Themenkomplexe erlernen und Problemstellungen bearbeiten (lebenslanges Lernen in der Ingenieurpraxis).

### **Studiengangstruktur**

Der Studiengang setzt sich zusammen aus der Kernqualifikation im Umfang von 150 Leistungspunkten, einer zu wählenden Vertiefung im Umfang 18 Leistungspunkten und der im sechsten Semester vorgesehenen Abschlussarbeit im Umfang von 12 Leistungspunkten.

Als Vertiefung stehen zur Wahl: Energietechnik, Flugzeug-Systemtechnik, Materialien in den Ingenieurwissenschaften, Mechatronik, Produktentwicklung und Produktion, sowie Theoretischer Maschinenbau.

**Fachmodule der Kernqualifikation**

Im Rahmen des Strukturelementes "Kernqualifikation" des Bachelorstudiums erlernen die Studierenden die grundlegende fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Methoden, die die Basis für einen weiteren Ausbau der Kompetenzen bis hin zu der Befähigung zu einem qualifiziertem und verantwortlichem Handeln in der Berufspraxis bilden. Wesentliche Inhalte dieses Strukturelementes sind eine wissenschaftlich-grundlagenorientierte Ausbildung in Mathematik und den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen-Disziplinen. Erste anwendungsnahe Fachgebiete, betriebswirtschaftliche Grundlagen und nichttechnische Gebiete sind als wichtige Ergänzungen enthalten.

| Modul M0782: Informatik für Maschinenbau-Ingenieure |   |              |  |
|---|---|--------------|--|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                          |   |              |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b>   | <b>LP</b>  |
| Informatik für Maschinenbau-Ingenieure (L0149)      | Vorlesung   | 3            | 3  |
| Informatik für Maschinenbau-Ingenieure (L0772)      | Gruppenübung  | 2            | 3  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                        | Prof. Görschwin Fey   |              |  |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                    | Keine   |              |  |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                     | Elementare Kenntnisse im Programmieren, wie sie der Brückenkurs "Einführung in das Programmieren" oder die Schule vermittelt.   |              |  |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |  |
| <b>Fachkompetenz</b>                                | Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte   |              |  |
| <i>Wissen</i>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Informatik (Automaten, Komplexität, Zahlensysteme),</li> <li>• des Aufbaus von Rechensystemen,</li> <li>• der objektorientierten Programmierung sowie</li> <li>• der Qualitätssicherung für Software</li> </ul> und können sie erklären. |              |  |
| <i>Fertigkeiten</i>                                 | Studierende sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• konzeptionell,</li> <li>• softwaretechnisch und</li> <li>• programmiertechnisch</li> </ul> eigene Rechnerlösungen zu entwickeln.   |              |  |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                        | Studierende können in kleinen fachlich gemischten Projektteams Informatik-Lösungen entwickeln und kommunizieren.  |              |  |
| <i>Sozialkompetenz</i>                              |   |              |  |
| <i>Selbstständigkeit</i>                            | keine   |              |  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |              |  |
| <b>Leistungspunkte</b>                              | 6   |              |  |
| <b>Studienleistung</b>                              | <b>Verpflichtend</b>  | <b>Bonus</b> | <b>Art der Studienleistung</b> <b>Beschreibung</b>   |
|   | Nein  | 10 %         | Übungsaufgaben<br>Ergebnisse aus den Übungsaufgaben werden entsprechend der Ankündigung in der Vorlesung mit bis zu 10% der Klausurpunkte angerechnet. |
| <b>Prüfung</b>                                      | Klausur   |              |  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                    | 90 Minuten  |              |  |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>             | Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht   |              |  |

| <b>Lehrveranstaltung L0149: Informatik für Maschinenbau-Ingenieure</b> |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 3   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                       | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Görschwin Fey   |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Studierende kennen die grundlegenden Konzepte und Techniken der Informatik, die inzwischen zum Kanon des Ingenieurstudiums gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automaten und Komplexität</li> <li>• Algorithmen und Funktionen</li> <li>• Klassen und Programme</li> <li>• Statische Datenstrukturen</li> <li>• Dynamische Datenstrukturen</li> <li>• Bibliotheken</li> <li>• Grundlagen Rechnerarchitektur</li> <li>• Software-Entwurf und Qualitätssicherung</li> </ul> <p>und können sie praktisch anwenden.</p> <p>Studierende arbeiten an einer Folge von Gruppenübungen.</p> |
| <b>Literatur</b>   | <p>Bjarne Stroustrup: Die C++-Programmiersprache: Aktuell zu C++11. Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG (7. April 2015).</p> <p>Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab, Matthias Hopf: Grundlagen der Informatik, 3. Auflage, 816 Seiten, Pearson Studium, 2017.</p> <p>Bjarne Stroustrup, Einführung in die Programmierung mit C++, 479 Seiten, Pearson Studium, 2010.</p> <p>Jürgen Wolf : Grundkurs C++: C++-Programmierung verständlich erklärt, Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2016.</p>   |

| <b>Lehrveranstaltung L0772: Informatik für Maschinenbau-Ingenieure</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>   | 2                                  |
| <b>LP</b>  | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Görschwin Fey                |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Modul M0725: Fertigungstechnik</b>         |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Fertigungstechnik I (L0608)                   | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Fertigungstechnik I (L0612)                   | Hörsaalübung   | 1          | 1         |
| Fertigungstechnik II (L0610)                  | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Fertigungstechnik II (L0611)                  | Hörsaalübung   | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Wolfgang Hintze  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | keine Leistungsnachweise erforderlich<br>Grundpraktikum empfohlen  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Studierende können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundkriterien zur Auswahl von Fertigungsverfahren wiedergeben.</li> <li>• die Hauptgruppen der Fertigungstechnik wiedergeben.</li> <li>• die Anwendungsbereiche verschiedener Fertigungsverfahren wiedergeben.</li> <li>• über Grenzen, Vor- und nachteile von den verschiedenen Fertigungsverfahren einen Überblick geben.</li> <li>• Bestandteile, geometrische Eigenschaften und kinematische Größen und Anforderungen an Werkzeuge, Werkstück und Prozess erklären.</li> <li>• die wesentlichen Modelle der Fertigungstechnik wiedergeben.</li> </ul>   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende sind in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsverfahren entsprechend der Anforderungen auszuwählen.</li> <li>• Prozesse für einfache Bearbeitungsaufgaben auszulegen um die geforderten Toleranzen an das zu fertigende Bauteil einzuhalten.</li> <li>• Bauteile hinsichtlich ihrer fertigungsgerechten Konstruktion zu beurteilen.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Studierende können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende sind fähig, ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Fertigungsverfahren auszulegen.</li> <li>• eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen.</li> <li>• ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.</li> <li>• mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |



| Lehrveranstaltung L0608: Fertigungstechnik I |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                   | 2   |
| <b>LP</b>                                    | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                              | Prof. Wolfgang Hintze   |
| <b>Sprachen</b>                              | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                              | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsgenauigkeit</li> <li>• Fertigungsmesstechnik</li> <li>• Messfehler und Messunsicherheit</li> <li>• Grundlagen der Umformtechnik</li> <li>• Massiv- und Blechumformung</li> <li>• Grundlagen der Zerspantechnik</li> <li>• Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Bohren, Fräsen, Hobeln/ Stoßen)</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>                             | <p>Dubbel, Heinrich (Grote, Karl-Heinrich.; Feldhusen, Jörg.; Dietz, Peter.; Ziegmann, Gerhard,;) Taschenbuch für den Maschinenbau : mit Tabellen. Berlin [u.a.] : Springer, 2007</p> <p>Fritz, Alfred Herbert: Fertigungstechnik : mit 62 Tabellen. Berlin [u.a.] : Springer, 2004</p> <p>Keferstein, Claus P (Dutschke, Wolfgang,;): Fertigungsmesstechnik : praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren. Wiesbaden : Teubner, 2008</p> <p>Mohr, Richard: Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler : Grundlagen und Anwendung statistischer Verfahren. Renningen : expert-Verl, 2008</p> <p>Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren Bd. 1 Drehen, Fäsen, Bohren. 8. Aufl., Springer (2008)</p> <p>Klocke, Fritz (König, Wilfried,;): Umformen. Berlin [u.a.] : Springer, 2006</p> <p>Paucksch, E.: Zerspantechnik, Vieweg-Verlag, 1996</p> <p>Tönshoff, H.K.; Denkena, B., Spanen. Grundlagen, Springer-Verlag (2004)</p> |

| Lehrveranstaltung L0612: Fertigungstechnik I |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                   | 1                                  |
| <b>LP</b>                                    | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                              | Prof. Wolfgang Hintze              |
| <b>Sprachen</b>                              | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                              | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                             | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0610: Fertigungstechnik II |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                    | 2  |
| <b>LP</b>                                     | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                               | Prof. Wolfgang Hintze, Prof. Claus Emmelmann   |
| <b>Sprachen</b>                               | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen)</li> <li>• Einführung in die Abtragtechnik</li> <li>• Einführung in die Strahlverfahren</li> <li>• Einführung in das Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie, Faserverbundherstellung)</li> <li>• Einführung in die Lasertechnik</li> <li>• Verfahrensvarianten und Grundlagen der Laserfügetechnik</li> </ul>  |
| <b>Literatur</b>                              | <p>Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren Bd. 2 Schleifen, Honen, Läppen, 4. Aufl., Springer (2005)</p> <p>Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren Bd. 3 Abtragen, Generieren und Lasermaterialbearbeitung. 4. Aufl., Springer (2007)</p> <p>Spur, Günter (Stöferle, Theodor,;): Urformen. München [u.a.] : Hanser, 1981</p> <p>Schatt, Werner (Wieters, Klaus-Peter,; Kieback, Bernd,;): Pulvermetallurgie : Technologien und Werkstoffe. Berlin [u.a.] : Springer, 2007</p> |

| <b>Lehrveranstaltung L0611: Fertigungstechnik II</b> |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                                 |
| <b>SWS</b>   | 1  |
| <b>LP</b>  | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                     | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14           |
| <b>Dozenten</b>                                      | Prof. Wolfgang Hintze, Prof. Claus Emmelmann |
| <b>Sprachen</b>                                      | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                      | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung            |
| <b>Literatur</b>                                     | Siehe korrespondierende Vorlesung            |

| Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik)        |   |                                |                            |
|---|---|--------------------------------|----------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |                                |                            |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b>                     | <b>LP</b>                  |
| Mechanik I (Stereostatik) (L1001)             | Vorlesung   | 2                              | 3                          |
| Mechanik I (Stereostatik) (L1002)             | Gruppenübung  | 2                              | 2                          |
| Mechanik I (Stereostatik) (L1003)             | Hörsaalübung  | 1                              | 1                          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Robert Seifried   |                                |                            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |                                |                            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Gefestigte und tiefgehende Schulkenntnisse in Mathematik und Physik. Als gute Auffrischung der Mathematikkenntnisse ist der Mathematikvorkurs empfehlenswert. Parallel zum Modul Mechanik I sollte das Modul Mathematik I besucht werden.   |                                |                            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                                |                            |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Die Studierenden können   |                                |                            |
| <i>Wissen</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus dem Bereich der Stereostatik präsentieren.</li> </ul>   |                                |                            |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studierenden können   |                                |                            |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Statik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul> |                                |                            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.   |                                |                            |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.  |                                |                            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      |   |                                |                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |                                |                            |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |                                |                            |
| <b>Studienleistung</b>                        | <b>Verpflichtend Bonus</b>  | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b>        |
|   | Nein 20 %   | Midterm                        | Wird nur im WiSe angeboten |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |                                |                            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min  |                                |                            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  |                                |                            |

| Lehrveranstaltung L1001: Mechanik I (Stereostatik) |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                                    | Prof. Robert Seifried   |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Mechanik</li> <li>• Modelbildung und Modellelemente</li> <li>• Kraftwinder, Vektorrechnung</li> <li>• Räumliche Kräftesysteme und Gleichgewicht</li> <li>• Lagerung von Körpern, Charakterisierung der Lagerung gebundener Systeme</li> <li>• Ebene und räumliche Fachwerke</li> <li>• Schnittkräfte am Balken und in Rahmentragwerken, Streckenlasten, Klammerfunktion</li> <li>• Gewichtskraft und Schwerpunkt, Volumen-, Flächen- und Linienmittelpunkte</li> <li>• Mittelpunktberechnung über Integrale, Zusammengesetzte Körper</li> <li>• Haft- und Gleitreibung</li> <li>• Seilreibung</li> </ul> <p>In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                   | <b>K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).</b><br><b>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).</b>   |

| Lehrveranstaltung L1002: Mechanik I (Stereostatik) |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung   |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                                    | Prof. Robert Seifried  |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                      | <p>Kräftesysteme und Gleichgewicht<br/>Lagerung von Körpern<br/>Fachwerke<br/>Gewichtskraft und Schwerpunkt<br/>Reibung<br/>Innere Kräfte und Momente am Balken</p> <p>In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                   | K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).<br>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).  |

| Lehrveranstaltung L1003: Mechanik I (Stereostatik) |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung   |
| <b>SWS</b>   | 1  |
| <b>LP</b>  | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14   |
| <b>Dozenten</b>                                    | Prof. Robert Seifried  |
| <b>Sprachen</b>                                    | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                    | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                      | <p>Kräftesysteme und Gleichgewicht<br/>Lagerung von Körpern<br/>Fachwerke<br/>Gewichtskraft und Schwerpunkt<br/>Reibung<br/>Innere Kräfte und Momente am Balken</p> <p>In der Mechanik I wird eine e-Learning Plattform mit interaktiven Videos von Experimenten entwickelt. Hierdurch wird eine Verbindung von Theorie und Anwendung erzeugt. Außerdem wurde eine enge Verzahnung mit der Mathematik I vorgenommen und die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen aufeinander abgestimmt.</p> |
| <b>Literatur</b>                                   | K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).<br>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).  |

| Modul M0850: Mathematik I                              |   |            |           |
|--|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                             |   |            |           |
| <b>Titel</b>   | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Analysis I (L1010)                                     | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Analysis I (L1012)                                     | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Analysis I (L1013)                                     | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| Lineare Algebra I (L0912)                              | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Lineare Algebra I (L0913)                              | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Lineare Algebra I (L0914)                              | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                           | Prof. Anusch Taraz  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                       | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                        | Schulmathematik   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>          | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                 | 8   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                 | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                       | 60 min (Analysis I) + 60 min (Lineare Algebra I)  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                | Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1010: Analysis I |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Typ</b>                          | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                          | 2  |
| <b>LP</b>                           | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH  |
| <b>Sprachen</b>                     | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                     | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                       | <p>Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen, Mengen und Funktionen</li> <li>• natürliche und reelle Zahlen</li> <li>• Konvergenz von Folgen und Reihen</li> <li>• Stetigkeit und Differenzierbarkeit</li> <li>• Mittelwertsätze</li> <li>• Satz von Taylor</li> <li>• Kurvendiskussion</li> <li>• Fehlerrechnung</li> <li>• Fixpunkt-Iterationen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L1012: Analysis I |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                          | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>                          | 1   |
| <b>LP</b>                           | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>    | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                     | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                     | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1013: Analysis I |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                          | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>                          | 1   |
| <b>LP</b>                           | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>    | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                     | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                     | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L0912: Lineare Algebra I |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                                 | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                 | 2  |
| <b>LP</b>                                  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>           | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                            | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner  |
| <b>Sprachen</b>                            | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                            | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, Block-Matrizen, Determinanten</li> <li>• Orthogonale Projektion im <math>\mathbb{R}^n</math>, Gram-Schmidt-Orthonormalisierung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik I" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> |
| <b>Literatur</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• G. Strang: Lineare Algebra, Springer-Verlag, 2003</li> <li>• G. und S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer-Verlag, 2013</li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L0913: Lineare Algebra I |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                                 | Gruppenübung   |
| <b>SWS</b>                                 | 1  |
| <b>LP</b>                                  | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>           | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14   |
| <b>Dozenten</b>                            | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner  |
| <b>Sprachen</b>                            | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                            | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen</li> <li>• Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Euklidische Vektorräume</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten</li> </ul> <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik I" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> <p>Zusätzlich zu den Präsenzübungen werden Online-Tests eingesetzt, die sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden Feedback zum Lernstand geben.</p> |
| <b>Literatur</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L0914: Lineare Algebra I |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                 | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                 | 1                                  |
| <b>LP</b>                                  | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>           | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                            | Dr. Christian Seifert              |
| <b>Sprachen</b>                            | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                            | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                              | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                           | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften   |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)  | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506) | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)  | Vorlesung   | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Jörg Weißmüller   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>   | Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  |   |            |           |
| <i>Wissen</i>   | Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | -   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | -   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>  | 180 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>   | Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |            |           |



| Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Jörg Weißmüller   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe</p> <p>In der Vorlesung werden Funk-Abstimmungsgeräte („Clicker“) eingesetzt, um die Studierenden aktiv an der Vorlesung teilhaben zu lassen. Außerdem können die Studierenden mit Hilfe von Anschauungsmaterial (Bauteile, Formen usw.) die theoretischen Vorlesungsinhalte unmittelbar nachvollziehen.</p> |
| <b>Literatur</b>  | <p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>  |

| Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider   |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.</p> |
| <b>Literatur</b>   | <p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>   |

| Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Stefan Fritz Müller   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation: „Atome im Maschinenbau?“</li> <li>• Grundbegriffe: Kraft und Energie</li> <li>• Die elektromagnetische Wechselwirkung</li> <li>• „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.)</li> <li>• Das Atom: Bohrsches Atommodell</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien</li> <li>• Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik</li> <li>• Elastizitätstheorie auf atomarer Basis</li> <li>• Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | <p>Für den <b>Elektromagnetismus</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter</li> </ul> <p>Für die <b>Atomphysik</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer</li> </ul> <p>Für die <b>Materialphysik und Elastizität</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer</li> </ul>  |

| Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor |   |
|--|---|
| <b>Modulverantwortlicher</b>                             | Dagmar Richter  |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                         | Keine   |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                          | Keine   |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>            | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i>                    | <p><b>Die Nichttechnischen Angebote (NTA)</b></p> <p>vermitteln die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner <b>Lehrarchitektur</b>, den <b>Lehr-Lern-Arrangements</b>, den <b>Lehrbereichen</b> und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für <b>spezifische Kompetenzen</b> und ein <b>Kompetenzniveau</b> auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.</p> <p><b>Die Lehrarchitektur</b></p> <p>besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im Nichttechnischen Bereich gewährleistet.</p> <p>Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.</p> <p>Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandsemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.</p> <p><b>Die Lehr-Lern-Arrangements</b></p> <p>sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.</p> <p><b>Die Lehrbereiche</b></p> <p>basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Migrationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt Betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.</p> <p><b>Das Kompetenzniveau</b></p> <p>der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende - Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.</p> <p><b>Fachkompetenz (Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Spezialgebiete innerhalb der jeweiligen nichttechnischen Mutterdisziplinen verorten,</li> <li>• in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,</li> <li>• diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,</li> <li>• in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,</li> <li>• können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im nichttechnischen Bereich ist).</li> </ul> |
| <i>Fertigkeiten</i>                                      | <p>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.</li> <li>• technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.</li> <li>• einfache Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,</li> <li>• bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.</li> </ul>  |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i>   | <p>Die Studierenden sind fähig ,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen</li> </ul>   |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <i>Selbstständigkeit</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren,</li> <li>• nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen</li> <li>• sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist) .</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren,</li> <li>• sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren,</li> <li>• Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden,</li> <li>• sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.</li> <li>• sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).</li> </ul> |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b> | Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen   |
| <b>Leistungspunkte</b>           | 6   |

|  |
|--|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |
| <b>Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.</b> |

| Modul M1006: Teamprojekt MB                   |  |            |   |
|---|--|------------|---|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |   |
| <b>Titel</b>                                  | Teamprojekt MB (L1236)   | <b>Typ</b> | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung |
|   |  | <b>SWS</b> | 6   |
|   |  | <b>LP</b>  | 6   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Bodo Fiedler   |            |   |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |            |   |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | keine  |            |   |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |   |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von maschinenbaulichen Projekten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.  |            |   |
| <i>Wissen</i>                                 |  |            |   |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus dem Maschinenbau in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung maschinenbaulicher Projekte. Sie können für nicht-standardisierte Fragestellungen Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und auswählen.   |            |   |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden können in kleinen, fachlich gemischten Gruppen gemeinsam Lösungen für maschinenbauliche Probleme entwickeln und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern. Sie können alternative Lösungswege einer maschinenbaulichen Aufgabenstellung eigenständig oder in Gruppen entwickeln sowie Vor- bzw. Nachteile diskutieren.  |            |   |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        |  |            |   |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen maschinenbauliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen. |            |   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84   |            |   |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |   |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |            |   |
| <b>Prüfung</b>                                | Schriftliche Ausarbeitung  |            |   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 2 h zu den Meilensteinen (in den Räumen der Institute))  |            |   |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht   |            |   |

| Lehrveranstaltung L1236: Teamprojekt MB |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                              | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>                              | 6   |
| <b>LP</b>                               | 6   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>        | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |
| <b>Dozenten</b>                         | Prof. Bodo Fiedler, Dozenten des SD M   |
| <b>Sprachen</b>                         | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                         | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                           | <p>Aufgabenstellung erfolgt dezentral in jedem Institut nach Ausrichtung und Möglichkeiten oder in Aufgabenteilung zwischen Instituten.</p> <p>Ablauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Info / Projektvorstellungen</li> <li>- Anmeldung Stud.IP</li> <li>- Projektvorbereitung Stud.IP als 1-2 Tages Veranstaltung (Vorkurszeit)</li> <li>- Projektarbeit (14 Termine à 4 SWS)</li> <li>- Projektpräsentation</li> </ul> <p>Leistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektleistung (Bauteil oder Baugruppe)</li> <li>- Ausarbeitung (Hausaufgabe)</li> <li>- Online-Prüfung</li> <li>- Präsentation inkl. Video</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                        | <p>Unterlagen zur Organisation</p> <p>Unterlagen zu den Projekten bzw. Teilprojekten</p>  |

| Modul M0671: Technische Thermodynamik I       |   |              |                      |
|---|---|--------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |              |                      |
| <b>Titel</b>                                  |   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Technische Thermodynamik I (L0437)            |   | Vorlesung    | 2            4       |
| Technische Thermodynamik I (L0439)            |   | Hörsaalübung | 1            1       |
| Technische Thermodynamik I (L0441)            |   | Gruppenübung | 1            1       |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Gerhard Schmitz   |              |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |              |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik  |              |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Studierende sind mit den Hauptsätzen der Thermodynamik vertraut. Sie wissen über die gegenseitige Verknüpfung der einzelnen Energieformen untereinander entsprechend dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik und kennen die Grenzen einer Wandlung der verschiedenen Energieformen bei natürlichen und technischen Vorgängen entsprechend dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik.</p> <p>Sie sind in der Lage, Zustandsgrößen von Prozessgrößen zu unterscheiden und kennen die Bedeutung der einzelnen Zustandsgrößen wie z. B. Temperatur, Enthalpie oder Entropie sowie der damit verbundenen Begriffe Exergie und Anergie. Sie können den Carnotprozess in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen.</p> <p>Sie können den Unterschied zwischen einem idealen und einem realem Gas physikalisch beschreiben und kennen die entsprechenden thermischen Zustandsgleichungen. Sie wissen, was eine Fundamentalgleichung ist und sind mit grundlegenden Zusammenhängen der Zweiphasenthermodynamik vertraut.</p> |              |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende sind in der Lage, die Inneren Energie, die Enthalpie, die Kinetische und Potenzielle Energie sowie Arbeit und Wärme für einfache Zustandsänderungen zu berechnen und diese Berechnungsmöglichkeiten auch auf den Carnotprozess anzuwenden. Darüber hinaus können sie Zustandsgrößen für ideale und reale Gase aus messbaren thermischen Zustandsgrößen berechnen.   |              |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.</p>   |              |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |              |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |              |                      |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine   |              |                      |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |              |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min  |              |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht   |              |                      |

| <b>Lehrveranstaltung L0437: Technische Thermodynamik I</b> |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 4  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Gerhard Schmitz  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Grundbegriffe</li> <li>3. Thermisches Gleichgewicht und Temperatur                         <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Thermische Zustandsgleichung</li> </ol> </li> <li>4. Der erste Hauptsatz                         <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Arbeit und Wärme</li> <li>4.2 erster Hauptsatz für geschlossene Systeme</li> <li>4.3 erster Hauptsatz für offene Systeme</li> <li>4.4 Anwendungsbeispiele</li> </ol> </li> <li>5. Zustandsgleichungen &amp; Zustandsänderungen                         <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Zustandsänderungen</li> <li>5.2 Kreisprozess</li> </ol> </li> <li>6. Der zweite Hauptsatz                         <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Verallgemeinerung des Carnotprozesses</li> <li>6.2 Entropie</li> <li>6.3 Anwendungsbeispiele zum 2. Hauptsatz</li> <li>6.4 Entropie- und Energiebilanzen; Exergie</li> </ol> </li> <li>7. Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide                         <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Hauptgleichungen der Thermodynamik</li> <li>7.2 Thermodynamische Potentiale</li> <li>7.3 Kalorische Zustandsgrößen für beliebige Stoffe</li> <li>7.4 Zustandsgleichungen (van der Waals u.a.)</li> </ol> </li> </ol> <p>In der Vorlesung werden Funk-Abstimmungsgeräte („Clicker“) eingesetzt. Die Studierenden können hierdurch das Verständnis des Vorlesungsstoffes direkt überprüfen und dadurch gezielte Fragen an den Dozenten richten. Außerdem erhält der Dozent ein unmittelbares Feedback zum Kenntnisstand der Studierenden und zu Schwächen der eigenen Darstellung des Vorlesungsstoffes.</p> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009</li> <li>• Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993</li> </ul>   |

| <b>Lehrveranstaltung L0439: Technische Thermodynamik I</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Gerhard Schmitz              |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Lehrveranstaltung L0441: Technische Thermodynamik I</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Gerhard Schmitz              |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik        |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Mechanik II (L0493)                           | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Mechanik II (L0494)                           | Gruppenübung  | 2          | 2         |
| Mechanik II (L1691)                           | Hörsaalübung  | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Christian Cyron   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundkenntnisse der Statik (Mechanik I)   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe und Gesetze der Elastostatik, wie z.B. Spannungen, Verzerrungen, lineares Hookesches Materialgesetz benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematisch / mechanischen Analyse und Modellbildung im Kontext eigener Fragestellungen umzusetzen.</li> <li>• Grundlegende Methoden der Elastostatik auf Probleme des Ingenieurwesens anzuwenden.</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Elastostatik abzuschätzen, zu beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze zu erarbeiten.</li> </ul> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> -</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> -</p>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L0493: Mechanik II |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Typ</b>                           | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                           | 2  |
| <b>LP</b>                            | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>     | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                      | Prof. Christian Cyron  |
| <b>Sprachen</b>                      | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                      | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte der Vorlesung sind:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungen und Dehnungen in elastischen Körpern</li> <li>• Zug und Druck</li> <li>• Schubverformung</li> <li>• Torsion</li> <li>• Biegung</li> <li>• Knicken</li> <li>• Energiemethoden</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Themen der Vorlesung:</i></p> <p>Die Grundlagenvorlesung Mechanik II führt die fundamentalen Konzepte der Spannung und Dehnung ein und lehrt, wie diese im Rahmen der sogenannten Elastostatik dazu genutzt werden können, um die elastische Verformung mechanischer Körper unter Belastung zu beschreiben.</p> |
| <b>Literatur</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 1, Springer</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 2 Elastostatik, Springer</li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L0494: Mechanik II |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                           | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>                           | 2                                  |
| <b>LP</b>                            | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>     | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                      | Prof. Christian Cyron              |
| <b>Sprachen</b>                      | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                      | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                        | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                     | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L1691: Mechanik II |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                           | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                           | 2                                  |
| <b>LP</b>                            | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>     | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                      | Prof. Christian Cyron              |
| <b>Sprachen</b>                      | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                      | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                        | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                     | Siehe korrespondierende Vorlesung  |



| Modul M0851: Mathematik II                    |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Analysis II (L1025)                           | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Analysis II (L1026)                           | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| Analysis II (L1027)                           | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Lineare Algebra II (L0915)                    | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Lineare Algebra II (L0916)                    | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Lineare Algebra II (L0917)                    | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Anusch Taraz  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Mathematik I  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |   |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können weitere Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen formulieren und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 8   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 60 min (Analysis II) + 60 min (Lineare Algebra II)  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1025: Analysis II |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                           | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                           | 2   |
| <b>LP</b>                            | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>     | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                      | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH   |
| <b>Sprachen</b>                      | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                      | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzreihen und elementare Funktionen</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale)</li> <li>• Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale)</li> <li>• numerische Quadratur</li> <li>• periodische Funktionen und Fourier-Reihen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L1026: Analysis II |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                           | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>                           | 1   |
| <b>LP</b>                            | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>     | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                      | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                      | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                      | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                        | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                     | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1027: Analysis II |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                           | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>                           | 1   |
| <b>LP</b>                            | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>     | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                      | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                      | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                      | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                        | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                     | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L0915: Lineare Algebra II |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                                  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                  | 2   |
| <b>LP</b>                                   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner   |
| <b>Sprachen</b>                             | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Euklidische Vektorräume</li> <li>• Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation</li> <li>• Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen</li> <li>• Systeme linearer Differentialgleichungen</li> <li>• Matrix-Faktorisierungen: LR-Zerlegung, QR-Zerlegung, Schur-Zerlegung, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik II" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> |
| <b>Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• G. Strang: Lineare Algebra, Springer-Verlag, 2003</li> <li>• G. und S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer-Verlag, 2013</li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L0916: Lineare Algebra II |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                  | Gruppenübung   |
| <b>SWS</b>                                  | 1  |
| <b>LP</b>                                   | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14   |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner  |
| <b>Sprachen</b>                             | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation</li> <li>• Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung</li> <li>• Systeme linearer Differentialgleichungen</li> </ul> <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik II" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> <p>Zusätzlich zu den Präsenzübungen werden Online-Tests eingesetzt, die sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden Feedback zum Lernstand geben.</p> |
| <b>Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L0917: Lineare Algebra II |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                  | Hörsaalübung   |
| <b>SWS</b>                                  | 1  |
| <b>LP</b>                                   | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14                             |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner, Dr. Christian Seifert |
| <b>Sprachen</b>                             | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                               | Siehe korrespondierende Vorlesung                              |
| <b>Literatur</b>                            | Siehe korrespondierende Vorlesung                              |

| Modul M0594: Grundlagen der Konstruktionslehre |  |            |           |
|--|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                     |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Konstruktionslehre (L0258)      | Vorlesung  | 2          | 3         |
| Grundlagen der Konstruktionslehre (L0259)      | Hörsaalübung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                   | Prof. Dieter Krause  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>               | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Mechanik und Fertigungstechnik</li> <li>• Grundpraktikum</li> </ul>   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                           | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen zu erklären,</li> <li>• Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien und Praxisbeispiele von einfachen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>• Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsberechnungen behandelter Maschinenelemente durchzuführen,</li> <li>• im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>• technischer Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>• einfache Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                   | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                         | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                         | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                 | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>               | 120  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>        | Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht   |            |           |

| Lehrveranstaltung L0258: Grundlagen der Konstruktionslehre |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Dieter Krause, Prof. Josef Schlattmann, Prof. Otto von Estorff, Prof. Sören Ehlers  |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Fach Konstruktionslehre</li> <li>• Einführung in das Konstruieren</li> <li>• Einführung in folgende Maschinenelemente                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lösbare Verbindungen (Schrauben)</li> <li>◦ Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>◦ Wälzlager</li> <li>◦ Schweiß-/Klebe-/Lötverbindungen</li> <li>◦ Federn</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen</li> </ul> </li> <li>• Darstellung technischer Gegenstände (Technisches Zeichnen)</li> </ul> <p>In Grundlagen der Konstruktionslehre werden in bestimmten Vorlesungseinheiten Funk-Abstimmungsgeräte („Clicker“) eingesetzt. Die Studierenden können hierdurch das Verständnis des Vorlesungsstoffes direkt überprüfen. Des Weiteren steht den Studierenden eine e-Learning-Plattform mit Tutorial-Videos und Videos zu Konstruktionselementen und Praxisbeispielen zur Verfügung.</p> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lösbare Verbindungen (Schrauben)</li> <li>◦ Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>◦ Wälzlager</li> <li>◦ Schweiß-/Klebe-/Lötverbindungen</li> <li>◦ Federn</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstern, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L0259: Grundlagen der Konstruktionslehre |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung   |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Dieter Krause, Prof. Josef Schlattmann, Prof. Otto von Estorff, Prof. Sören Ehlers |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre     |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)       | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)       | Hörsaalübung   | 2          | 1         |
| Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)        | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)        | Hörsaalübung   | 2          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Dieter Krause  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Fertigungstechnik</li> </ul>   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären,</li> <li>• Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>• Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul>   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen,</li> <li>• im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>• komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>• komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>Energietechnik: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p><b>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>  |

| Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                                |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28           |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung           |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung           |

| Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff  |
| <b>Sprachen</b>   | DE   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <p><b>Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>  |

| Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                                |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28           |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung           |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung           |



| Modul M0608: Grundlagen der Elektrotechnik    |   |              |            |
|---|---|--------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |              |            |
| <b>Titel</b>                                  |   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> |
| Grundlagen der Elektrotechnik (L0290)         |   | Vorlesung    | 3          |
| Grundlagen der Elektrotechnik (L0292)         |   | Gruppenübung | 2          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Thorsten Kern   |              |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |              |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundkenntnisse Mathematik  |              |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |            |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |   |              |            |
| <i>Wissen</i>                                 | Studierende können Stromlaufpläne für elektrische und elektronische Schaltungen bestehend aus einer geringen Anzahl von Komponenten skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der grundlegenden elektrischen und elektronischen Bauelemente beschreiben und zugehörige Gleichungen darstellen. Sie können die üblichen Berechnungsmethoden demonstrieren. |              |            |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende sind fähig, elektrische und elektronische Schaltungen bestehend aus eine geringen Anzahl von Komponenten für Gleich- und Wechselstrom zu analysieren und ausgewählte Größen daraus zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden der Elektrotechnik an.  |              |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |   |              |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | keine   |              |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende sind fähig, eigenständig elektrische und elektronische Schaltungen für Gleich- und Wechselstrom zu analysieren und ausgewählte Größen daraus zu berechnen.  |              |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |              |            |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |              |            |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine   |              |            |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |              |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 135 Minuten   |              |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht    |              |            |

| Lehrveranstaltung L0290: Grundlagen der Elektrotechnik |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 3  |
| <b>LP</b>  | 4  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Thorsten Kern  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Netze bei Gleichstrom: Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kirchhoff'sche Regeln, Ersatzquellen, Netzwerkberechnung<br>Wechselstrom: Kenngrößen, Effektivwert, Komplexe Rechnung, Zeigerbilder, Leistung<br>Drehstrom: Kenngrößen, Stern-Dreieckschaltung, Leistung, Transformator<br>Elektronik: Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Anwendung elektronischer Bauelemente wie Diode, Zener-Diode, Thyristor, Transistor, Operationsverstärker |
| <b>Literatur</b>                                       | Alexander von Weiss, Manfred Krause: "Allgemeine Elektrotechnik"; Viweg-Verlag, Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 309<br>Ralf Kories, Heinz Schmitt - Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122<br>"Grundlagen der Elektrotechnik" - andere Autoren  |

| Lehrveranstaltung L0292: Grundlagen der Elektrotechnik |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung   |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Thorsten Kern, Weitere Mitarbeiter   |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Bearbeiten von Übungsaufgaben, die die Analyse von Schaltungen und die Berechnung von elektrischen Größen beinhalten zu den Themen:</p> <p>Netze bei Gleichstrom: Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kirchhoff'sche Regeln, Ersatzquellen, Netzwerkberechnung</p> <p>Wechselstrom: Kenngrößen, Effektivwert, Komplexe Rechnung, Zeigerbilder, Leistung</p> <p>Drehstrom: Kenngrößen, Stern-Dreieckschaltung, Leistung, Transformator</p> <p>Elektronik: Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Anwendung elektronischer Bauelemente wie Diode, Zener-Diode, Thyristor, Transistor, Operationsverstärker</p> |
| <b>Literatur</b>                                       | <p>Alexander von Weiss, Manfred Krause: "Allgemeine Elektrotechnik"; Vieweg-Verlag, Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 309</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt - Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - andere Autoren</p>  |

| Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten     |   |              |   |
|---|---|--------------|---|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |              |   |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b>   | <b>LP</b>   |
| Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD (L0268)    | Vorlesung   | 2            | 1   |
| Konstruktionsprojekt I (L0695)                | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung   | 3            | 2   |
| Konstruktionsprojekt II (L0592)               | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung   | 3            | 2   |
| Teamprojekt Konstruktionsmethodik (L0267)     | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung   | 2            | 1   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Dieter Krause   |              |   |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |              |   |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Grundoperationen der Fertigungstechnik</li> </ul>   |              |   |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |   |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:   |              |   |
| <i>Wissen</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungsrichtlinien von Maschinenteilen zum beanspruchungsgerechten, werkstoffgerechten und fertigungsgerechten Konstruieren zu erläutern,</li> <li>• Grundlagen von 3D-CAD wiederzugeben,</li> <li>• Grundlagen des methodischen Konstruierens zu erklären.</li> </ul>   |              |   |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipskizzen, technischen Zeichnungen und Dokumentationen auch im 3D-CAD selbstständiges zu erstellen,</li> <li>• Bauteile selbstständig auf Basis von Konstruktionsrichtlinien zu gestalten,</li> <li>• verwendete Komponenten zu dimensionieren (berechnen),</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• Kreativitätstechniken im Team anzuwenden.</li> </ul>   |              |   |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage  |              |   |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppen Lösungen zu entwickeln, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen und zu dokumentieren,</li> <li>• den Einsatz von wissenschaftlichen Methoden zu moderieren,</li> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigene Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul>  |              |   |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihren Lernstand auf Basis der aktivierenden Methoden (u.a. mit Clickern) einzuschätzen,</li> <li>• konstruktive Aufgabenstellungen systematisch zu lösen.</li> </ul>   |              |   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 40, Präsenzstudium 140   |              |   |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |              |   |
| <b>Studienleistung</b>                        | <b>Verpflichtend</b>  | <b>Bonus</b> | <b>Beschreibung</b>   |
|   | Ja  | Keiner       | Schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsprojekt 2            |
|   | Ja  | Keiner       | Schriftliche Ausarbeitung 3D-CAD-Praktikum                  |
|   | Ja  | Keiner       | Schriftliche Ausarbeitung Teamprojekt Konstruktionsmethodik |
|   | Ja  | Keiner       | Schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsprojekt 1            |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |              |   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 180   |              |   |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht |              |   |

| Lehrveranstaltung L0268: Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Dieter Krause  |
| <b>Sprachen</b>   | DE   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der 3D-CAD Technik</li> <li>• Praktikum zur Anwendung eines 3D-CAD Systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Einführung in Bedienung des Systems</li> <li>◦ Skizzieren und Bauteilerstellung</li> <li>◦ Erzeugen von Baugruppen</li> <li>◦ Ableiten von technischen Zeichnungen</li> </ul> </li> </ul>  |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAx für Ingenieure eine praxisbezogene Einführung; Vajna, S., Weber, C., Bley, H., Zeman, K.; Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Handbuch Konstruktion; Rieg, F., Steinhilper, R.; Hanser; aktuelle Auflage.</li> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Hoischen, H; Hesser, W; Cornelsen, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0695: Konstruktionsprojekt I |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                      | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung   |
| <b>SWS</b>                                      | 3  |
| <b>LP</b>                                       | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. Thorsten Schüppstuhl   |
| <b>Sprachen</b>                                 | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen einer technischen Dokumentation eines vorhandenen mechanischen Modells</li> <li>• Vertiefung folgender Aspekte des Technischen Zeichnens:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Darstellung technischer Gegenstände und Normteile (Wälzlager, Dichtungen, Welle-Nabe-Verbindungen, lösbare Verbindungen, Federn, Achsen und Wellen)</li> <li>◦ Schnittansichten</li> <li>◦ Maßeintragung</li> <li>◦ Toleranzen und Oberflächenangaben</li> <li>◦ Erstellen einer Stückliste</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, 33. Auflage. Berlin 2011.</li> <li>2. Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, 4. Auflage. Wiesbaden 2008.</li> <li>3. Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, 43. Auflage. Haan-Gruiten 2005.</li> </ol>  |

| <b>Lehrveranstaltung L0592: Konstruktionsprojekt II</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>  | 3   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Wolfgang Hintze   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Lösungsvarianten (Prinzipiskizzen) für die Einzel- und Gesamtfunktionen</li> <li>• Überschlägige Dimensionierung von Wellen</li> <li>• Auslegung von Wälzlagern, Schraubenverbindungen, Schweißnähten</li> <li>• Anfertigen technischer Zeichnungen (Zusammenbauzeichnungen u. Fertigungszeichnungen)</li> </ul>                                 |
| <b>Literatur</b>  | <p><b>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau</b>, Beitz, W., Küttner, K.-H., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinenelemente, Band I - III, Niemann, G., Springer-Verlag.</p> <p><b>Maschinen- und Konstruktionselemente</b>, Steinhilper, W., Röper, R., Springer-Verlag.</p> <p>Einführung in die DIN-Normen, Klein, M., Teubner-Verlag.</p> <p>Konstruktionslehre, Pahl, G., Beitz, W., Springer-Verlag.</p> |

| <b>Lehrveranstaltung L0267: Teamprojekt Konstruktionsmethodik</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Dieter Krause   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen des methodischen Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsmethodische Teamarbeit zur Lösungsfindung             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Erstellen von Anforderungslisten</li> <li>◦ Problemformulierung</li> <li>◦ Erstellen von Funktionsstrukturen</li> <li>◦ Lösungsfindung</li> <li>◦ Bewertung der gefundenen Konzepte</li> <li>◦ Dokumentation des Vorgehens und der Konzepte in Präsentationsfolien</li> </ul> </li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul> |

| Modul M0688: Technische Thermodynamik II      |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Technische Thermodynamik II (L0449)           | Vorlesung  | 2          | 4         |
| Technische Thermodynamik II (L0450)           | Hörsaalübung   | 1          | 1         |
| Technische Thermodynamik II (L0451)           | Gruppenübung   | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Gerhard Schmitz  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Technische Thermodynamik I   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | Studierende sind mit verschiedenen Kreisprozessen wie Joule, Otto, Diesel, Stirling, Seiliger und Clausius-Rankine vertraut. Sie können die jeweiligen energetischen und exergetischen Wirkungsgrade herleiten und kennen damit den Einfluss verschiedener Faktoren auf den Wirkungsgrad. Sie können linkslaufende und rechtslaufende Kreisprozesse den jeweiligen Anwendungen (Wärme­kraftprozess, Kälteprozess) zuordnen. Sie haben vertiefte Kenntnisse von Dampfkreisprozessen und können die Kreisprozesse in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen. Sie beherrschen die Gesetzmäßigkeiten bei der Mischung idealer Gase, insbesondere bei Feuchte-Luft-Prozessen und können für einfache Brenngase eine Verbrennungsrechnung durchführen. Sie verfügen über das Basiswissen auf dem Gebiet der Gasdynamik und wissen damit, wie die Schallgeschwindigkeit definiert ist und was eine Laval­düse ist. |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Thermodynamik auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können Sie Energie-, Exergie- und Entropiebilanzen aufstellen, um damit technische Prozesse zu optimieren. Sie können einfache sicherheitstechnische Rechnungen hinsichtlich des Ausströmens von Gasen aus einem Behälter durchführen. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen.   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  |            |           |

| <b>Lehrveranstaltung L0449: Technische Thermodynamik II</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 4   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Gerhard Schmitz   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>8. Kreisprozesse</p> <p>9. Gas-Dampf-Gemische</p> <p>10. Stationäre Fließprozesse</p> <p>11. Verbrennungsprozesse</p> <p>12. Sondergebiete</p> <p>In der Vorlesung werden Funk-Abstimmungsgeräte („Clicker“) eingesetzt. Die Studierenden können hierdurch das Verständnis des Vorlesungsstoffes direkt überprüfen und dadurch gezielte Fragen an den Dozenten richten. Außerdem erhält der Dozent ein unmittelbares Feedback zum Kenntnisstand der Studierenden und zu Schwächen der eigenen Darstellung des Vorlesungsstoffes.</p> |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009</li> <li>• Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993</li> </ul>  |

| <b>Lehrveranstaltung L0450: Technische Thermodynamik II</b> |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Gerhard Schmitz              |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Lehrveranstaltung L0451: Technische Thermodynamik II</b> |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Gerhard Schmitz              |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0959: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) |   |                                |                            |
|---|---|--------------------------------|----------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                    |   |                                |                            |
| <b>Titel</b>  |   | <b>Typ</b>                     | <b>SWS</b> <b>LP</b>       |
| Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1134)      |   | Vorlesung                      | 3              3           |
| Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1135)      |   | Gruppenübung                   | 2              2           |
| Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1136)      |   | Hörsaalübung                   | 1              1           |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                  | Prof. Robert Seifried   |                                |                            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                              | Keine   |                                |                            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                               | Module Mathematik I, II, Mechanik I (Stereostatik). Parallel zum Modul Mechanik III sollte das Modul Mathematik III besucht werden.   |                                |                            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                 | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                                |                            |
| <b>Fachkompetenz</b>  |   |                                |                            |
| <i>Wissen</i>   | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus der Hydrostatik, der Kinematik und der Kinetik präsentieren.</li> </ul>   |                                |                            |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Hydrostatik, der Kinematik und der Kinetik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul> |                                |                            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                  |   |                                |                            |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.   |                                |                            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                      | Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.  |                                |                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |                                |                            |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |                                |                            |
| <b>Studienleistung</b>  | <b>Verpflichtend Bonus</b>  | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b>        |
|   | Nein      20 %  | Midterm                        | Wird nur im WiSe angeboten |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |                                |                            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                              | 120 min   |                                |                            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht   |                                |                            |



| <b>Lehrveranstaltung L1134: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)</b> |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 3  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Robert Seifried  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Hydrostatik</p> <p>Kinematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punktbewegungen, einachsig, eben, räumlich, natürliche Koordinaten, Zylinderkoordinaten</li> <li>• Räumliche Bewegungen von Punktsystemen</li> <li>• Ebene Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Räumliche Relativbewegung</li> </ul> <p>Kinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Grundgleichungen der Kinetik</li> <li>• Herleitung Impuls- und Drallsatz (räumlich) für starre Körper</li> <li>• Trägheitstensor</li> <li>• Kinetik des starren Körpers im Raum</li> <li>• Kreiseltheorie</li> <li>• Rotordynamik</li> <li>• Räumliche Relativkinetik</li> <li>• Systeme mit veränderlicher Masse</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).<br>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 3 und 4. 11. Auflage, Springer (2011).  |

| <b>Lehrveranstaltung L1135: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>   | 2                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Robert Seifried              |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Lehrveranstaltung L1136: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Robert Seifried              |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0853: Mathematik III   |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Analysis III (L1028)  | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Analysis III (L1029)  | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Analysis III (L1030)  | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1031) | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1032) | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1033) | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Anusch Taraz  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>   | Mathematik I + II   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                           | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Wissen</i>   |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   |   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 8   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>  | 60 min (Analysis III) + 60 min (Differentialgleichungen 1)  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                 | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht                      |            |           |

| Lehrveranstaltung L1028: Analysis III |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                            | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                            | 2   |
| <b>LP</b>                             | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                       | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH   |
| <b>Sprachen</b>                       | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                         | <p>Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen</li> <li>• Mittelwertsätze und Taylorscher Satz</li> <li>• Extremwertbestimmung</li> <li>• Implizit definierte Funktionen</li> <li>• Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen</li> <li>• Newton-Verfahren für mehrere Variablen</li> <li>• Bereichsintegrale</li> <li>• Kurven- und Flächenintegrale</li> <li>• Integralsätze von Gauß und Stokes</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L1029: Analysis III |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                            | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>                            | 1   |
| <b>LP</b>                             | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                       | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                       | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                         | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                      | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1030: Analysis III |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Typ</b>                            | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>                            | 1   |
| <b>LP</b>                             | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>      | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                       | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                       | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                       | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                         | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                      | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1031: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und elementare Methoden</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen</li> <li>• Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten</li> <li>• Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung</li> <li>• Eigenwertaufgaben</li> <li>• Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben</li> <li>• Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>  |

| <b>Lehrveranstaltung L1032: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>  | 1   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>   | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| <b>Lehrveranstaltung L1033: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>  | 1   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>   | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Modul M0865: Fundamentals of Production and Quality Management |  |            |            |
|--|--|------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                     |  |            |            |
| <b>Titel</b>   |  | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> |
| Organisation des Produktionsprozesses (L0925)                  |  | Vorlesung  | 2          |
| Qualitätsmanagement (L0926)                                    |  | Vorlesung  | 2          |
|  |  |            | <b>LP</b>  |
|  |  |            | 3          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                   | Prof. Hermann Lödding  |            |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                               | None   |            |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                | None   |            |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |            |
| <b>Fachkompetenz</b>   | Students are able to explain the contents of the lecture of the module.  |            |            |
| <i>Wissen</i>  |  |            |            |
| <i>Fertigkeiten</i>  | Students are able to apply the methods and models in the module to industrial problems.  |            |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                   |  |            |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>   | -  |            |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                       | -  |            |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                               | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |            |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6  |            |            |
| <b>Studienleistung</b>   | Keine  |            |            |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur  |            |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                               | 180 Minuten  |            |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                        | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht |            |            |

| Lehrveranstaltung L0925: Production Process Organization |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Hermann Lödding  |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | (A) Introduction<br>(B) Product planning<br>(C) Process planning<br>(D) Procurement<br>(E) Manufacturing<br>(F) Production planning and control (PPC)<br>(G) Distribution<br>(H) Cooperation |
| <b>Literatur</b>   | Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure<br>Vorlesungsskript   |

| Lehrveranstaltung L0926: Quality Management |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                                  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                  | 2   |
| <b>LP</b>                                   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>            | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                             | Prof. Hermann Lödding   |
| <b>Sprachen</b>                             | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                             | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition and Relevance of Quality</li> <li>• Continuous Quality Improvement</li> <li>• Quality Management in Product Development</li> <li>• Quality Management in Production Processes</li> <li>• Design of Experiments</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeifer, Tilo: Quality Management. Strategies, Methods, Techniques; Hanser-Verlag, München 2002</li> <li>• Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken; Hanser-Verlag, München, 3. Aufl. 2001</li> <li>• Mitra, Amitava: Fundamentals of Quality Control and Improvement; Wiley; Macmillan, 2008</li> <li>• Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren; Hanser-Verlag, München, 6. Aufl. 2009</li> </ul> |

| Modul M0610: Elektrische Maschinen und Antriebe |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                      |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                    | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Elektrische Maschinen und Antriebe (L0293)      | Vorlesung   | 3          | 4         |
| Elektrische Maschinen und Antriebe (L0294)      | Hörsaalübung  | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                    | Prof. Thorsten Kern   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                 | Grundkenntnisse Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Integrale, Differenziale<br><br>Grundlage der Elektrotechnik und Mechanik   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                            | Studierende können die grundlegenden Zusammenhänge bei elektrischen und magnetischen Feldern skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der Grundtypen elektrischer Maschinen beschreiben und die zugehörigen Gleichungen und Kennlinien darstellen. Für praktisch vorkommende Antriebskonfigurationen können sie die wesentlichen Parameter für die Energieeffizienz des Gesamtsystems von der Versorgung bis zur Arbeitsmaschine erläutern.  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                   |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                             | Studierende sind fähig, zweidimensionale elektrische Felder und magnetische Felder insbesondere in Eisenkreisen mit Luftspalt zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden des Elektromaschinenbaus an.<br><br>Sie können das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus gegebenen Grunddaten analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen. Dabei wenden sie die üblichen Ersatzschaltbilder und grafische Verfahren an.   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                    |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                          | keine   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                        | Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe elektrische und magnetische Felder zu berechnen. Sie können eigenständig das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus deren Grunddaten zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                          | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                          | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                | 120 Minuten   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>         | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| <b>Lehrveranstaltung L0293: Elektrische Maschinen und Antriebe</b> |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 3   |
| <b>LP</b>  | 4   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Thorsten Kern   |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Elektrisches Feld: Coulomb'sches Gesetz, Potenzial, Kondensator, Kraft und Energie, Kapazitiven Antriebe</p> <p>Magnetisches Feld: Kraft, Fluss, Durchflutungssatz, Feld an Grenzflächen, elektrisches Ersatzschaltbild, Hysterese, Induktion, Transformator, Magnetische Antriebe</p> <p>Synchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Verhalten bei Leerlauf und Kurzschluss, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm, Schrittantriebe</p> <p>Gleichstrommaschinen: Funktionsprinzip, Aufbau, Drehmomenterzeugung, Betriebskennlinien, Kommutierung, Wendepole und Kompensationswicklung,</p> <p>Asynchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Ersatzschaltbild und Kreisdiagramm, Betriebskennlinien, Auslegung des Läufers, Drehzahlvariable Antrieb mit Frequenzumrichtern, Sonderbauformen elektrischer Maschinen</p> |
| <b>Literatur</b>   | <p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>  |

| <b>Lehrveranstaltung L0294: Elektrische Maschinen und Antriebe</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>   | 2                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Thorsten Kern, Dennis Kähler |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0680: Strömungsmechanik                |  |              |            |
|---|--|--------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |              |            |
| <b>Titel</b>                                  |  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> |
| Strömungsmechanik (L0454)                     |  | Vorlesung    | 3          |
| Strömungsmechanik (L0455)                     |  | Hörsaalübung | 2          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Thomas Rung  |              |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |              |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Gute Kenntnisse der höheren Mathematik (Differential-, Integral-, Vektorrechnung), technischen Mechanik und technischen Thermodynamik.   |              |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |              |            |
| <b>Fachkompetenz</b>                          |  |              |            |
| <i>Wissen</i>                                 | Studierende können aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse allgemeine strömungstechnische und strömungsphysikalische Prinzipien erklären. Sie sind in der Lage die physikalischen Grundlagen unter Verwendung von mathematischen Modellen wissenschaftlich zu erläutern und kennen Analyse- und Berechnungsverfahren zur Prognose der Funktionstüchtigkeit strömungstechnischer Apparate.   |              |            |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Die Vorlesung befähigt den Studenten, strömungsmechanische Prinzipien bzw. strömungsphysikalische Modelle zur Analyse technischer Systeme anzuwenden oder diese zu erklären, sowie theoretische Berechnungen auf wissenschaftlichem Niveau für strömungsmechanische Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben durchzuführen.   |              |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |              |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können in Probleme diskutieren und gemeinsam einen Lösungsweg erarbeiten.   |              |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung selbstständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.   |              |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |              |            |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |              |            |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |              |            |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |              |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 180 min  |              |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |              |            |



| <b>Lehrveranstaltung L0454: Strömungsmechanik</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 3   |
| <b>LP</b>   | 4   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42  |
| <b>Dozenten</b>                                   | Prof. Thomas Rung   |
| <b>Sprachen</b>                                   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick</li> <li>• Physikalisch/mathematische Modellbildung</li> <li>• Spezielle Phänomene</li> <li>• Grundgleichungen der Strömungsmechanik</li> <li>• Das Turbulenzproblem</li> <li>• Stromfadentheorie für inkompressible Fluide</li> <li>• Stromfadentheorie für kompressible Fluide</li> <li>• Reibungsfreie Umströmungen</li> <li>• Reibungsbehaftete Umströmungen</li> <li>• Durchströmungen</li> <li>• Vereinfachte Gleichungen für dreidimensionale Strömungen</li> <li>• Spezielle Aspekte bei der numerischen Lösung komplexer Strömungsprobleme</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik von A-Z, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004</li> </ul>  |

| <b>Lehrveranstaltung L0455: Strömungsmechanik</b> |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 2                                  |
| <b>LP</b>   | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                   | Prof. Thomas Rung                  |
| <b>Sprachen</b>                                   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                   | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                     | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0934: Moderne Werkstoffe                    |   |              |            |
|--|---|--------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                         |   |              |            |
| <b>Titel</b>                                       |   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> |
| Moderne Methoden der Werkstoffuntersuchung (L1087) |   | Vorlesung    | 2          |
| Moderne Werkstoffentwicklung (L1091)               |   | Vorlesung    | 2          |
| Moderne Werkstoffentwicklung (L1092)               |   | Hörsaalübung | 2          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                       | Prof. Patrick Huber   |              |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                   | Keine   |              |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                    | Grundlagen der Materialwissenschaften (I and II)  |              |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |            |
| <b>Fachkompetenz</b>                               |   |              |            |
| <i>Wissen</i>                                      | Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben. |              |            |
| <i>Fertigkeiten</i>                                | Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen.<br>Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.                      |              |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                       |   |              |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>                             | Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.  |              |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                           | Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln.</li> <li>• benötigtes Wissen aneignen.</li> </ul>  |              |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |              |            |
| <b>Leistungspunkte</b>                             | 6   |              |            |
| <b>Studienleistung</b>                             | Keine   |              |            |
| <b>Prüfung</b>                                     | Klausur   |              |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                   | 90 min  |              |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>            | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht   |              |            |

| Lehrveranstaltung L1087: Moderne Methoden der Werkstoffuntersuchung |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                    | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Patrick Huber   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Mikroskopie</li> <li>• Tomographie</li> <li>• Rastersondenmikroskopie (Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskopie)</li> <li>• Röntgendiffraktion (Weitwinkeldiffraktion, Kleinwinkeldiffraktion, oberflächensensitive Röntgenstreuung)</li> <li>• Materialforschung mit Neutronen (elastische und inelastische Neutronenstreuung, Neutronenradiographie)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011).<br><br>William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007).   |

| Lehrveranstaltung L1091: Moderne Werkstoffentwicklung |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Fritz Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller  |
| <b>Sprachen</b>                                       | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poröse Festkörper - Präparation, Charakterisierung und Funktionalitäten</li> <li>• Herstellung von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen</li> <li>• Eigenschaften und Anwendungen von Faserverbundwerkstoffen</li> <li>• Fluidik mit nanoporösen Membranen</li> <li>• Mechanische Eigenschaften von Biomaterialien</li> <li>• Werkstoffmodellierung auf quantenmechanischer Basis</li> <li>• Eigenschaftsoptimierung von Kunststoffen durch Nanopartikel</li> <li>• Keramische Verbundwerkstoffe</li> <li>• Muskeln aus Metall und andere nanoskalige Funktionsmaterialien</li> <li>• Plastizität von Nanomaterialien</li> <li>• Röntgenbeugung in der Mikrostrukturanalyse</li> <li>• Demonstrationsversuche zu porösen Festkörpern und Nanomaterialien</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                      | Vorlesungsunterlagen   |

| Lehrveranstaltung L1092: Moderne Werkstoffentwicklung |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung  |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Fritz Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller |
| <b>Sprachen</b>                                       | DE/EN   |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung   |
| <b>Literatur</b>                                      | Siehe korrespondierende Vorlesung   |

| Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) |   |                                |                            |
|--|---|--------------------------------|----------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |   |                                |                            |
| <b>Titel</b>   |   | <b>Typ</b>                     | <b>SWS</b> <b>LP</b>       |
| Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1137)      |   | Vorlesung                      | 3            3             |
| Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1138)      |   | Gruppenübung                   | 2            2             |
| Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1139)      |   | Hörsaalübung                   | 1            1             |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Robert Seifried   |                                |                            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>   | Keine   |                                |                            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>  | Module Mathematik I-III, Mechanik I-III   |                                |                            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                                |                            |
| <b>Fachkompetenz</b>   |   |                                |                            |
| <i>Wissen</i>  | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus der Thematik präsentieren.</li> </ul>   |                                |                            |
| <i>Fertigkeiten</i>  | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Schwingungslehre auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Schwingungslehre abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul>   |                                |                            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>   |   |                                |                            |
| <i>Sozialkompetenz</i>   | Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.   |                                |                            |
| <i>Selbstständigkeit</i>   | Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.  |                                |                            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |                                |                            |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6   |                                |                            |
| <b>Studienleistung</b>   | <b>Verpflichtend Bonus</b>  | <b>Art der Studienleistung</b> | <b>Beschreibung</b>        |
|  | Nein      20 %  | Midterm                        | Wird nur im SoSe angeboten |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur   |                                |                            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>   | 120 min   |                                |                            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>  | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Energietechnik: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |                                |                            |

| Lehrveranstaltung L1137: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 3  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Robert Seifried  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Schwingungslehre, lineare und nichtlineare Schwingungen</li> <li>• Einläufiger Schwinger: frei, gedämpft, zwangserregt</li> <li>• Koppelschwingungen: frei, gedämpft, zwangserregt, modale Transformation</li> <li>• Stoßprobleme</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik</li> <li>• Mehrkörpersysteme</li> <li>• Numerische Methoden zur Zeitintegration</li> <li>• Einführung in Matlab</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <p>K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009).</p> <p>D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1-4. 11. Auflage, Springer (2011).</p> <p>W. Schiehlen, P. Eberhard: Technische Dynamik, Springer (2012).</p>  |

| Lehrveranstaltung L1138: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>   | 2                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Robert Seifried              |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L1139: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Robert Seifried              |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt            |  |                        |   |
|---|--|------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                          |  |                        |   |
| <b>Titel</b><br>Großes Konstruktionsprojekt (L0266) | <b>Typ</b><br>Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung  | <b>SWS</b><br>4        | <b>LP</b><br>6                            |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                        | Dr. Jens Schmidt   |                        |   |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                    | Keine  |                        |   |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre Gestalten</li> <li>• Vertiefte Konstruktionslehre</li> </ul>   |                        |   |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |                        |   |
| <b>Fachkompetenz</b>                                | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorgehen zur systematischen Bearbeitung komplexer konstruktiver Aufgabenstellungen darzustellen,</li> <li>• Wirkprinzipien, deren Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zu beschreiben,</li> <li>• Richtlinien des funktions- und fertigungsgerechten Konstruierens zu erläutern,</li> <li>• vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Maschinenelemente wiederzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und prinzipielle Lösungen in Form von Skizzen zu entwickeln,</li> <li>• prinzipielle Lösungen in einen detaillierten konstruktiven Entwurf zu überführen,</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• eine technische Dokumentation inklusive aller zum Verständnis der Funktionen nötigen technischen Zeichnungen zu erstellen,</li> <li>• Berechnungen ausgewählter Maschinenelemente detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul> |                        |   |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                        | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigene Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexen konstruktive Projekte selbstständig zu bearbeiten, sich dabei selbst zu motivieren, sich notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel auszuwählen</li> <li>• selbstständig Probleme zu lösen</li> </ul>   |                        |   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |                        |   |
| <b>Leistungspunkte</b>                              | 6  |                        |   |
| <b>Studienleistung</b>                              | <b>Verpflichtend</b><br>Ja   | <b>Bonus</b><br>Keiner | <b>Art der Studienleistung</b><br>Testate |
| <b>Prüfung</b>                                      | Klausur  |                        |   |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                    | 180  |                        |   |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>             | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  |                        |   |

| <b>Lehrveranstaltung L0266: Großes Konstruktionsprojekt</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung  |
| <b>SWS</b>  | 4   |
| <b>LP</b>   | 6   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |
| <b>Dozenten</b>   | Dr. Jens Schmidt, Dr. Volkert Wollesen  |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Das Konstruktionsprojekt gliedert sich in den Entwurf eines Getriebes sowie die Lösungsfindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebekonstruktion in Einzelarbeit</li> <li>• Lösungsfindung</li> </ul> <p>Erstellen einer Dokumentation</p>  |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul> |

| Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau                           |  |   |                     |
|---|--|---|---------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |  |   |                     |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b>  | <b>LP</b>           |
| Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119) | Laborpraktikum   | 2   | 2                   |
| Messtechnik für Maschinenbau (L1116)                                | Vorlesung  | 2   | 3                   |
| Messtechnik für Maschinenbau (L1118)                                | Hörsaalübung   | 1   | 1                   |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Thorsten Kern  |   |                     |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                    | Keine  |   |                     |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                     | Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik   |   |                     |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |   |                     |
| <b>Fachkompetenz</b>  |  |   |                     |
| <i>Wissen</i>   | Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen.<br><br>Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren.<br><br>Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.  |   |                     |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden.<br><br>Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.  |   |                     |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |  |   |                     |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.  |   |                     |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.   |   |                     |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                    | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |   |                     |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6  |   |                     |
| <b>Studienleistung</b>  | <b>Verpflichtend Bonus</b>   | <b>Art der Studienleistung</b>                        | <b>Beschreibung</b> |
|   | Ja      Keiner   | Fachtheoretisch-<br>fachpraktische<br>Studienleistung |                     |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur  |   |                     |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                    | 105 Minuten  |   |                     |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                             | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mechatronics: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |   |                     |



| Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Laborpraktikum  |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Thorsten Kern   |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe/SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>   |
| <b>Literatur</b>   | <p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974</li> <li>• Birkle, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979</li> <li>• Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung</li> <li>• Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen</li> <li>• VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1</li> </ul> <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren</li> <li>• Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern</li> <li>• Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthing Verlag, Heidelberg, 1984</li> <li>• Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988</li> <li>• Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989</li> </ul> <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden</li> <li>• Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> </ul> |

| <b>Lehrveranstaltung L1116: Measurement Technology for Mechanical Engineering</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Thorsten Kern, Dennis Kähler  |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | 1 Fundamentals<br>1.1 Quantities and Units<br>1.2 Uncertainty<br>1.3 Calibration<br>1.4 Static and Dynamic Properties of Sensors and Systems<br>2 Measurement of Electrical Quantities<br>2.1 Current and Voltage<br>2.2 Impedance<br>2.3 Amplification<br>2.4 Oscilloscope<br>2.5 Analog-to-Digital Conversion<br>2.6 Data Transmission<br>3 Measurement of Nonelectric Quantities<br>3.1 Temperature<br>3.2 Length, Displacement, Angle<br>3.3 Strain, Force, Pressure<br>3.4 Flow<br>3.5 Time, Frequency |
| <b>Literatur</b>  | Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.<br>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.  |

| <b>Lehrveranstaltung L1118: Measurement Technology for Mechanical Engineering</b> |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Thorsten Kern                |
| <b>Sprachen</b>   | EN                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik</b> |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                          |  |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Regelungstechnik (L0654)             | Vorlesung  | 2          | 4         |
| Grundlagen der Regelungstechnik (L0655)             | Gruppenübung   | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                        | Prof. Herbert Werner   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                    | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                     | Grundkenntnisse der Behandlung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und der Laplace-Transformation.  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>       | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich darstellen und interpretieren, und insbesondere die Eigenschaften Systeme 1. und 2. Ordnung erläutern.</li> <li>Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand von Frequenzgang und Wurzelortskurve interpretieren.</li> <li>Sie können das Nyquist-Stabilitätskriterium sowie die daraus abgeleiteten Stabilitätsreserven erklären.</li> <li>Sie können erklären, welche Rolle die Phasenreserve in der Analyse und Synthese von Regelkreisen spielt.</li> <li>Sie können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren.</li> <li>Sie können erklären, welche Aspekte bei der digitalen Implementierung zeitkontinuierlich entworfener Regelkreise berücksichtigt werden müssen.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme vom Zeitbereich in den Frequenzbereich transformieren und umgekehrt.</li> <li>Sie können das Verhalten von Systemen und Regelkreisen simulieren und bewerten.</li> <li>Sie können PID-Regler mithilfe heuristischer Einstellregeln (Ziegler-Nichols) entwerfen.</li> <li>Sie können anhand von Wurzelortskurve und Frequenzgang einfache Regelkreise entwerfen und analysieren.</li> <li>Sie können zeitkontinuierliche Modelle dynamischer Regler für die digitale Implementierung zeitdiskret approximieren.</li> <li>Sie beherrschen die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                       |  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                 |  |            |           |
| <i>Personale Kompetenzen</i>                        |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                              | Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                            | Studierende können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Software-Dokumentation, Versuchsunterlagen) beschaffen und für die Lösung gegebener Probleme verwenden.<br>Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe wöchentlicher On-Line Tests kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                              | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                              | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                      | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                    | 120 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>             | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0654: Grundlagen der Regelungstechnik |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 4  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Herbert Werner   |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Signale und Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen</li> <li>Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort</li> <li>Stabilität</li> </ul> <p>Regelkreise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung</li> <li>Folgeregelung und Störunterdrückung</li> <li>Arten der Rückführung, PID-Regelung</li> <li>System-Typ und bleibende Regelabweichung</li> <li>Inneres-Modell-Prinzip</li> </ul> <p>Wurzelortskurven</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven</li> <li>Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Frequenzgang-Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenzgang, Bode-Diagramm</li> <li>Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme</li> <li>Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve</li> <li>Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren</li> <li>Frequenzgang von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Totzeitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen</li> <li>Smith-Prädiktor</li> </ul> <p>Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abtastsysteme, Differenzgleichungen</li> <li>Tustin-Approximation, digitale PID-Regler</li> </ul> <p>Software-Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox</li> <li>Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“</li> <li>G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009</li> <li>K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010</li> <li>R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010</li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L0655: Grundlagen der Regelungstechnik |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>   | 2                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Herbert Werner               |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</b> |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                  |  |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Betriebswirtschaftliche Übung (L0882)                       | Gruppenübung   | 2          | 3         |
| Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)             | Vorlesung  | 3          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                | Prof. Christoph Ihl  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                            | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                             | Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | Die Studierenden können...   |            |           |
| <i>Wissen</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden können  |            |           |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                | Die Studierenden sind in der Lage  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                    | Die Studierenden sind in der Lage  |            |           |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                      | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                      | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | mehrere schriftliche Leistungen über das Semester verteilt   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                     | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Wasser und Umwelt: Wahlpflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Vertiefung Verkehr und Mobilität: Wahlpflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht |            |           |

|  |
|--|
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht                                |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht          |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht                 |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  |
| Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  |
| Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht   |
| Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht   |
| Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  |
| Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht   |
| Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  |
| Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht   |
| Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  |

| Lehrveranstaltung L0882: Betriebswirtschaftliche Übung |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung  |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Christoph Ihl, Katharina Roedelius  |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe/SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p>In der betriebswirtschaftlichen Horsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Beispiele und die Anwendung der diskutierten Werkzeuge vertieft.</p> <p>Bei angemessener Nachfrage wird parallel auch eine Problemorientierte Lehrveranstaltung angeboten, die Studierende alternativ wählen können. Hier bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein selbstgewähltes Projekt, das sich thematisch mit der Ausarbeitung einer innovativen Geschäftsidee aus Sicht eines etablierten Unternehmens oder Startups befasst. Auch hier sollen die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung zum praktischen Einsatz kommen. Die Gruppenarbeit erfolgt unter Anleitung eines Mentors.</p> |
| <b>Literatur</b>                                       | Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.   |

| Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 3  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                 | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lütjhe, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona   |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe/SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul> <p>Neben der Vorlesung, die die Fachinhalte vermittelt, erarbeiten die Studierenden selbstständig in Gruppen einen Business-Plan für ein Gründungsprojekt. Dafür wird auch das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben gezielt unterstützt.</p> |
| <b>Literatur</b>   | <p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>  |

**Fachmodule der Vertiefung Biomechanik**

Durch die kontinuierlich ansteigenden Anforderungen an das Gesundheitswesen durch eine alternde Bevölkerung kommt der Technisierung eine große Bedeutung zu. Sowohl was individuelle Implantate und Hilfsmittel als auch auf Großgeräte zur Diagnostik und Therapie betrifft, müssen medizinisches und ingenieurwissenschaftliches Fachpersonal zunehmend enger zusammenarbeiten, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Für die Ingenieurinnen und Ingenieure bedeutet dies, dass sie neben den ingenieurspezifischen Grundlagen auch medizinische und betriebswirtschaftliche Aspekte der Patientenversorgung, Projektsteuerung sowie Entwicklung und Forschung verstehen und beeinflussen können müssen, was sie in dieser Vertiefung lernen.

| Modul M1277: MED I: Einführung in die Anatomie |   |            |           |
|--|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                     |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                   | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Einführung in die Anatomie (L0384)             | Vorlesung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                   | Prof. Udo Schumacher  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>               | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                | Keine   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                           | Die Studierenden können grundlegende Struktur und Funktion der inneren Organe und des Bewegungsapparates beschreiben. Sie können die Grundlagen der Makroskopie und der Mikroskopie dieser Systeme darstellen.  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                  |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                            | Die Studierenden können die Bedeutung anatomischer Gegebenheiten für ein Krankheitsgeschehen erkennen; sowie die Bedeutung von Struktur und Funktion bei einigen Volkskrankheiten erläutern.  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                   |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                         | Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene verfolgen.  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                       | Die Studierenden können in diesem Bereich eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                         | 3   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                         | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                 | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>               | 90 Minuten  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>        | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |            |           |



| <b>Lehrveranstaltung L0384: Einführung in die Anatomie</b> |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                           | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Tobias Lange  |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p><b>Allgemeine Anatomie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Woche: Die eukaryote Zelle</b></li> <li>2. <b>Woche: Die Gewebe</b></li> <li>3. <b>Woche: Zellteilung, Grundzüge der Entwicklung</b></li> <li>4. <b>Woche: Bewegungsapparat</b></li> <li>5. <b>Woche: Herz-Kreislaufsystem</b></li> <li>6. <b>Woche: Atmungssystem</b></li> <li>7. <b>Woche: Harnorgane, Geschlechtsorgane</b></li> <li>8. <b>Woche: Immunsystem</b></li> <li>9. <b>Woche: Verdauungsapparat I</b></li> <li>10. <b>Woche: Verdauungsapparat II</b></li> <li>11. <b>Woche: Endokrines System</b></li> <li>12. <b>Woche: Nervensystem</b></li> <li>13. <b>Woche: Abschlussprüfung</b></li> </ol> |
| <b>Literatur</b>   | Adolf Faller/Michael Schünke, Der Körper des Menschen, 17. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart, 2016   |

| Modul M1278: MED I: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie (L0383)             | Vorlesung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Ulrich Carl   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                      | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                       | Keine   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                         | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | <p><i>Wissen</i></p> <p><b>Diagnose</b></p> <p>Die Studierenden können die Geräte, die derzeit in der Strahlentherapie verwendet werden bezüglich ihrer Einsatzgebiete unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden können die Therapieabläufe in der Strahlentherapie erklären. Die Studierenden können die Interdisziplinarität mit anderen Fachgruppen (z. B. Chirurgie/Innere Medizin) nachvollziehen.</p> <p>Die Studierenden können den Durchlauf der Patienten vom Aufnahmetag bis zur Nachsorge skizzieren.</p> <p><b>Diagnostik</b></p> <p>Die Studierenden können die technische Basiskonzeption der Projektionsradiographie einschließlich Angiographie und Mammographie sowie der Schnittbildverfahren (CT, MRT, US) darstellen.</p> <p>Der Student kann den diagnostischen sowie den therapeutisch interventionellen Einsatz der bildgebenden Verfahren erklären sowie das technische Prinzip der bildgebenden Verfahren erläutern.</p> <p>Patientenbezogen kann der Student in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung das richtige Verfahren auswählen.</p> <p>Gerätebezogene technische Fehler sowie bildgebenden Resultate kann der Student erklären.</p> <p>Basierend auf den bildgebenden Befunden bzw. dem Fehlerprotokoll kann der Student die richtigen Schlussfolgerungen ziehen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p><b>Therapie</b></p> <p>Der Student kann kurative und palliative Situationen abgrenzen und außerdem begründen, warum er sich für diese Einschätzung der Situation entschieden hat.</p> <p>Der Student kann Therapiekonzepte entwickeln, die der Situation angemessen sind und dabei strahlenbiologische Aspekte sauber zuordnen.</p> <p>Der Student kann das therapeutische Prinzip anwenden (Wirkung vs. Nebenwirkung)</p> <p>Der Student kann die Strahlenarten für die verschiedenen Situationen (Tumorsitz) unterscheiden, auswählen und dann die entsprechende Energie wählen, die in der Situation angezeigt ist (Bestrahlungsplan).</p> <p>Der Student kann einschätzen, wie ein psychosoziales Hilfsangebot individuell aussehen sollte [ z. B. Anschlussheilbehandlung (AHB), Sport, Sozialhilfegruppen, Selbsthilfegruppen, Sozialdienst, Psychoonkologie]</p> <p><b>Diagnostik</b></p> <p>Nach entsprechender Fehleranalyse kann der Student Lösungsvorschläge zur Reparatur von bildgebenden Einheiten unterbreiten. Aufgrund seiner Kenntnisse der Anatomie, Pathologie und Pathophysiologie kann er bildgebende Befunde in die zugehörigen Krankheitsgruppen einordnen.</p> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können die besondere soziale Situation vom Tumorpatienten erfassen und ihnen professionell begegnen. Die Studierenden sind sich dem speziellen häufig angstdominierten Verhalten von kranken Menschen im Rahmen von diagnostischen und therapeutischen Eingriffen bewusst und können darauf angemessen reagieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können erlerntes Wissen und Fertigkeiten auf einen konkreten Therapiefall anwenden. Die Studierenden können am Ende ihrer Ausbildung jüngere Studierende ihres Fachgebiets an den klinischen Alltag heranzuführen. Die Studierenden können in diesem Bereich kompetent eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.</p>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 3   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                      | 90 Minuten - 20 offene Fragen   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                               | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht</p> <p>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht</p> <p>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht</p> <p>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht</p>  |            |           |

| <b>Lehrveranstaltung L0383: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Ulrich Carl, Prof. Thomas Vestring  |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Den Studenten sollen die technischen Möglichkeiten im Bereich der bildgebenden Diagnostik, interventionelle Radiologie und Strahlentherapie/Radioonkologie nahe gebracht werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Student zu Beginn der Veranstaltung bestenfalls das Wort "Röntgenstrahlen" gehört hat. Es wird zwischen zwei Armen: - die diagnostische (Prof. Dr. med. Thomas Vestring) und die therapeutische (Prof. Dr. med. Ulrich M. Carl) Anwendung von Röntgenstrahlen differenziert.</p> <p>Beide Arme sind auf spezielle Großgeräte angewiesen, die einen vorgegebenen Ablauf in den jeweiligen Abteilungen bedingen.</p>  |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Technik der medizinischen Radiologie" von T. + J. Laubenberg -<br/>7. Auflage - Deutscher Ärzteverlag - erschienen 1999</li> <li>• "Klinische Strahlenbiologie" von Th. Herrmann, M. Baumann und W. Dörr -<br/>4. Auflage - Verlag Urban &amp; Fischer - erschienen 02.03.2006<br/>ISBN: 978-3-437-23960-1</li> <li>• "Strahlentherapie und Onkologie für MTA-R" von R. Sauer -<br/>5. Auflage 2003 - Verlag Urban &amp; Schwarzenberg - erschienen 08.12.2009<br/>ISBN: 978-3-437-47501-6</li> <li>• "Taschenatlas der Physiologie" von S. Silbernagel und A. Despopoulos-<br/>8. Auflage - Georg Thieme Verlag - erschienen 19.09.2012<br/>ISBN: 978-3-13-567708-8</li> <li>• "Der Körper des Menschen " von A. Faller u. M. Schünke -<br/>16. Auflage 2004 - Georg Thieme Verlag - erschienen 18.07.2012<br/>ISBN: 978-3-13-329716-5</li> <li>• „Praxismanual Strahlentherapie“ von Stöver / Feyrer -<br/>1. Auflage - Springer-Verlag GmbH - erschienen 02.06.2000</li> </ul> |

| Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie |  |            |           |
|--|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |  |            |           |
| <b>Titel</b>   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie (L0386)              | Vorlesung  | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                       | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>  | Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Mediziningieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Mediziningieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Mediziningieurwesen zu belegen.   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                          | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>   | Die Studierenden können  |            |           |
| <i>Wissen</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Biomoleküle beschreiben;</li> <li>• erklären wie genetische Information in DNA kodiert wird;</li> <li>• den Zusammenhang zwischen DNA und Protein erläutern.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>  | Die Studierenden können  |            |           |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung molekularer Parameter für ein Krankheitsgeschehen erkennen;</li> <li>• ausgewählte molekular-diagnostische Verfahren beschreiben;</li> <li>• die Bedeutung dieser Verfahren für einige Krankheiten erläutern</li> </ul>   |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>   | Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>   |  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>   | Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 3  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>   | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                       | 60 Minuten   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Data Science: Vertiefung Medizin: Pflicht<br>Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht<br>Mediziningieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Mediziningieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Mediziningieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Mediziningieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0386: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp   |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteine - Struktur und Funktion</li> <li>• Enzyme</li> <li>• Nukleinsäuren: Struktur und Bedeutung</li> <li>• DNA; Replikation</li> <li>• RNA; Proteinbiosynthese</li> <li>• Gentechnologie; PCR; Klonierung</li> <li>• Hormone; Signaltransduktion</li> <li>• Energie-Stoffwechsel: Kohlehydrate; Fette</li> <li>• Stoffwechselregulation</li> <li>• Krebs; molekulare Ursachen</li> <li>• Genetische Erkrankungen</li> <li>• Immunologie; Viren (HIV)</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <p>Müller-Esterl, Biochemie, Spektrum Verlag, 2010; 2. Auflage</p> <p>Löffler, Basiswissen Biochemie, 7. Auflage, Springer, 2008</p>   |

| <b>Modul M1333: BIO I: Implantate und Frakturheilung</b> |   |            |           |
|--|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                               |   |            |           |
| <b>Titel</b>   | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Implantate und Frakturheilung (L0376)                    | Vorlesung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                             | Prof. Michael Morlock   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                         | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                          | Es ist für das Verständnis besser, wenn zuerst die Lehrveranstaltung "Einführung in die Anatomie" belegt wird.  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>            | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                     | Studierende können die unterschiedlichen Knochenheilungsarten beschreiben und die Voraussetzungen, unter denen sie auftreten, erklären. Die Studierenden sind in der Lage, bei gegebener Frakturmorphologie entsprechende Versorgungen für die Wirbelsäule und die Röhrenknochen, zu benennen.  |            |           |
| <i>Wissen</i>  |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                      | Studierende können die im menschlichen Körper wirkenden Kräfte für quasistatische Lastsituation unter gewissen Annahmen berechnen.  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                             | Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache Aufgaben zur Erstellung von Modellen zur Berechnung der wirkenden Kräfte lösen.   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                   |   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                 | Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache Aufgaben zur Erstellung von Modellen zur Berechnung der wirkenden Kräfte lösen.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                   | 3   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                   | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                         | 90 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                  | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0376: Implantate und Frakturheilung |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                       | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Michael Morlock   |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>0. EINLEITUNG</li> <li>1. GESCHICHTE</li> <li>2. KNOCHEN                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Femur</li> <li>2.2 Tibia</li> <li>2.3 Fibula</li> <li>2.4 Humerus</li> <li>2.5 Radius</li> <li>2.6 Ulna</li> <li>2.7 Der Fuß</li> </ul> </li> <li>3. WIRBELSÄULE                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Die Wirbelsäule als Ganzes</li> <li>3.2 Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule</li> <li>3.3 Belastung der WS</li> <li>3.4 Die Lendenwirbelsäule</li> <li>3.5 Die Brustwirbelsäule</li> <li>3.6 Die Halswirbelsäule</li> </ul> </li> <li>4. BECKEN</li> <li>5. FRAKTURHEILUNG                             <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Grundlagen und Biologie der Frakturheilung</li> <li>5.2 Klinische Prinzipien und Begriffe der Frakturbehandlung:</li> <li>5.3 Biomechanik der Frakturbehandlung                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 Die Schraube</li> <li>5.3.2 Die Platte</li> <li>5.3.3 Der Marknagel</li> <li>5.3.4 Der Fixateur Externe</li> <li>5.3.5 Die Implantate der Wirbelsäule</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. Neue Implantate</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                       | <p>Cochran V.B.: Orthopädische Biomechanik</p> <p>Mow V.C., Hayes W.C.: Basic Orthopaedic Biomechanics</p> <p>White A.A., Panjabi M.M.: Clinical biomechanics of the spine</p> <p>Nigg, B.: Biomechanics of the musculo-skeletal system</p> <p>Schiebler T.H., Schmidt W.: Anatomie</p> <p>Platzer: dtv-Atlas der Anatomie, Band 1 Bewegungsapparat</p>   |

| Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiologie |   |            |            |
|--|---|------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                         |   |            |            |
| <b>Titel</b>                                       |   | <b>Typ</b> | <b>SWS</b> |
| Einführung in die Physiology (L0385)               |   | Vorlesung  | 2          |
|  |   |            | <b>LP</b>  |
|  |   |            | 3          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                       | Dr. Roger Zimmermann  |            |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                   | Keine   |            |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                    | Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Mediziningenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Mediziningenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Mediziningenieurwesen zu belegen.  |            |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |            |
| <b>Fachkompetenz</b>                               | Die Studierenden können   |            |            |
| <i>Wissen</i>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologische Zusammenhänge in ausgewählten Kernfeldern von Muskel-, Herz/Kreislauf sowie Neuro- &amp; Sinnesphysiologie darstellen.</li> <li>• Grundzüge des Energiestoffwechsels beschreiben;</li> </ul>  |            |            |
| <i>Fertigkeiten</i>                                | Die Studierenden können die Wirkprinzipien grundlegender Körperfunktionen (Sinnesleistungen, Informationsweiterleitung und Verarbeitung, Kraftentwicklung und Vitalfunktionen) darstellen und sie in Relation zu ähnlichen technischen Systemen setzen.   |            |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                       |   |            |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>                             | Die Studierenden können Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.  |            |            |
|  | Die Studierenden können in Kleingruppen Probleme im Bereich physiologischer Fragestellungen analysieren und messtechnische Lösungen finden.   |            |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                           | Die Studierenden können Fragen zu Themengebieten der Vorlesung oder weitergehende physiologische Themen eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.  |            |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                   | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |            |            |
| <b>Leistungspunkte</b>                             | 3   |            |            |
| <b>Studienleistung</b>                             | Keine   |            |            |
| <b>Prüfung</b>                                     | Klausur   |            |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                   | 60 Minuten  |            |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>            | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Data Science: Vertiefung Medizin: Pflicht<br>Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |            |            |

| Lehrveranstaltung L0385: Einführung in die Physiology |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                                       | Dr. Gerhard Engler  |
| <b>Sprachen</b>                                       | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Beginnend bei den Mechanismen zur elektrischen oder biochemischen Übertragung von Information wird eingegangen auf die Funktion von Rezeptoren für die verschiedenen Sinneseindrücke sowie der spezifischen Weiterleitung und Verarbeitung dieser afferenten Reize. Efferente Signale steuern den Körper in einer sich dynamisch verändernden Umgebung: Dazu werden Informationen aus dem körpereigenen System der Selbstwahrnehmung mit aktuellen afferenten Reizen verbunden um über Gehirn und Rückenmark gezielt Kraft auf die betreffenden Muskeln zu dosieren. Der unmittelbar zur Erhaltung dieser Funktionen notwendige Stoffwechsel wird durch das System: Herz, Lunge und Blutgefäße bereitgestellt. Auch dieses System paßt sich an wechselnden Bedarf bzw. sich ändernde Lastverhältnisse anhand biochemisch und bioelektrisch gesteuerter Regelmechanismen an. Neben den physiologischen Grundlagen wird anhand von Beispielen auch das Versagen dieser Systeme im Falle von Erkrankungen mit einigen typischen Erscheinungsbildern dargestellt. |
| <b>Literatur</b>                                      | Taschenatlas der Physiologie, Silbernagl Despopoulos, ISBN 978-3-135-67707-1, Thieme<br><br>Repetitorium Physiologie, Speckmann, ISBN 978-3-437-42321-5, Elsevier   |



| Modul M1332: BIO I: Experimentelle Methoden der Biomechanik |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                  |  |            |           |
| <b>Titel</b>  | Experimentelle Methoden der Biomechanik (L0377)  | <b>Typ</b> | Vorlesung |
|   |  | <b>SWS</b> | 2         |
|   |  | <b>LP</b>  | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                | Prof. Michael Morlock  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                            | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                             | Es ist für das Verständnis besser, wenn zuerst die Lehrveranstaltung "Implantate und Frakturheilung" und im Semester danach die Veranstaltung "Experimentelle Methoden" belegt werden.   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  |  |            |           |
| <i>Wissen</i>   | Studierende können die unterschiedlichen Messverfahren zur Messung von Kräften und Bewegungen beschreiben und für definierte Aufgaben das passende Verfahren auswählen.  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Studierende kennen die grundlegende Handhabung der verschiedenen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Verfahren.  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                      | Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                    | Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                      | 3  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                      | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | 90 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                     | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht<br>Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0377: Experimentelle Methoden der Biomechanik |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                 | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Michael Morlock   |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Die Veranstaltung führt in die gängigen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Testverfahren ein. Hierbei wird ein Überblick und grundlegende Kenntnisse vermittelt. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tribologische Verfahren</li> <li>2. Optische Analyseverfahren</li> <li>4. Bewegungsanalyse</li> <li>4. Druckverteilungsmessung</li> <li>5. Dehnmessstreifen</li> <li>6. Prä-klinische Implantatetestung</li> <li>7. Präparation / Aufbewahrung</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>   | Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben   |

**Fachmodule der Vertiefung Energietechnik**

Ziel der Vertiefung „Energietechnik“ ist es, die Studierenden mit unterschiedlichen Technologien zur Energiewandlung, Energieverteilung und Energieanwendung vertraut zu machen. Prozesse können mit wissenschaftlichen Methoden analysiert, abstrahiert und modelliert, und auch dokumentiert werden. Studierende können Daten und Ergebnisse beurteilen und daraus Strategien zur Entwicklung innovativer Lösungen entwickeln.

| <b>Modul M0684: Wärmeübertragung</b>          |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Wärmeübertragung (L0458)                      | Vorlesung  | 3          | 4         |
| Wärmeübertragung (L0459)                      | Hörsaalübung   | 2          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dr. Andreas Moschallski  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Die Studierenden können  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben,</li> <li>- die Fachbegriffe erläutern,</li> <li>- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Physik der Wärmeübertragung verstehen,</li> <li>- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten,</li> <li>- Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        |  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Energietechnik: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht |            |           |

| <b>Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung</b> |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                                       | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                       | 3  |
| <b>LP</b>  | 4  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                                  | Dr. Andreas Moschallski  |
| <b>Sprachen</b>                                  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                    | Dimensionsanalyse, Wärmeleitung (stationär und instationär), konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmeübertragung aus thermodynamischer Sicht, Wärmetechnische Apparate, Messung von Temperaturen und Wärmeströmen                               |
| <b>Literatur</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 4. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2019</li> <li>- Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> <li>- Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996</li> </ul> |

| <b>Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                  | Dr. Andreas Moschallski            |
| <b>Sprachen</b>                                  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1022: Kolbenmaschinen  |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |  |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen (L0633) | Vorlesung  | 1          | 1         |
| Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen (L0634) | Hörsaalübung   | 1          | 1         |
| Verbrennungsmotoren I (L0059)   | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Verbrennungsmotoren I (L0639)   | Hörsaalübung   | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Christopher Friedrich Wirz   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>  | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>   | Technische Thermodynamik, Technische Mechanik, Maschinenelemente, Motore   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                             | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | <p><i>Wissen</i> Als Ergebnis des Modulteils „Grundlagen der Kolbenmaschinen“ können die Studierenden grundlegende Zusammenhänge über Kraft- und Arbeitsmaschinen wiedergeben und insbesondere die qualitativen und quantitativen Zusammenhänge von Arbeitsverfahren und Wirkungsgraden verschiedener Motor-, Verdichter- und Pumpenarten darstellen. Sie können sicher mit motorischen Fachbegriffen und Kenngrößen umgehen, Ansätze zur Weiterentwicklung von Leistungsdichte und Wirkungsgrad erläutern und außerdem einen Überblick über Aufladesysteme, Kraftstoffe und Abgasemissionen geben. Die Studierenden können zudem Anlagen anwendungsbezogen auswählen und konstruktive sowie betriebliche Probleme bewerten.</p> <p>Als Ergebnis des Modulteils „Verbrennungsmotoren I“ können die Studierenden den Stand der Technik bezüglich Wirkungsgradgrenzen von Kreisprozessen wiedergeben und bei Weiterentwicklungen anwenden. Ergänzend können sie Wissen über die Auslegung, das mechanische und thermodynamische Betriebsverhalten und Ähnlichkeitsbeziehungen anwenden, um ausgeführte Motoren zu erläutern, zu bewerten und im beruflichen Umfeld mit zu entwickeln. Sie sind außerdem in der Lage, verschiedene Aufladekonzepte zu differenzieren, zu bewerten und anwendungsbezogen auszuwählen. Die Studierenden haben Detailkenntnisse über die reale Kreisprozessrechnung und Grundkenntnisse über fachspezifische Software.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden haben die Fähigkeit, grundlegende sowie detaillierte Kenntnisse über Kolbenmaschinen anzuwenden in Bezug auf die Auswahl und den zweckdienlichen Einsatz. Des Weiteren können sie bestehende Maschinen bewerten und Probleme ggf. analysieren und lösen. Außerdem haben sie Fertigkeiten, die für die Auslegung und Konstruktion von Verbrennungsmotoren erforderlich sind.</p> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage, im Beruf sowohl im Bereich der Anwendungstechnik als auch im Bereich der herstellenden Industrie im kollegialen Umfeld effizient fachlich zusammenzuarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Durch den umfassenden Überblick über die Konstruktion und die Anwendung können die Studierenden sicher, selbstständig und selbstbewusst Situationen bei Einsatz und Problemen bewerten und bearbeiten.</p>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>  | 120 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                                   | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L0633: Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 1   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Christopher Friedrich Wirz  |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsmotoren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Historischer Rückblick</li> <li>◦ Einteilung der Verbrennungsmotoren</li> <li>◦ Arbeitsverfahren</li> <li>◦ Vergleichsprozesse</li> <li>◦ Arbeit, Mitteldrücke, Leistungen</li> <li>◦ Arbeitsprozess des wirklichen Motors</li> <li>◦ Wirkungsgrade</li> <li>◦ Gemischbildung und Verbrennung</li> <li>◦ Motorkennfeld und Betriebskennlinien</li> <li>◦ Abgasentgiftung</li> <li>◦ Gaswechsel</li> <li>◦ Aufladung</li> <li>◦ Kühl- und Schmiersystem</li> <li>◦ Kräfte im Triebwerk</li> </ul> </li> <li>• Kolbenverdichter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Thermodynamik des Kolbenverdichters</li> <li>◦ Einteilung und Verwendung</li> </ul> </li> <li>• Kolbenpumpen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Prinzip der Kolbenpumpen</li> <li>◦ Einteilung und Verwendung</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Urlaub: Verbrennungsmotoren</li> <li>• W. Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L0634: Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Christopher Friedrich Wirz   |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0059: Verbrennungsmotoren I |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                                     | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                     | 2   |
| <b>LP</b>                                      | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                                | Prof. Wolfgang Thiemann   |
| <b>Sprachen</b>                                | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Anfänge der Motorenentwicklung</li> <li>• Auslegung von Motoren</li> <li>• Realprozessrechnung</li> <li>• Aufladeverfahren</li> <li>• Kinematik des Kurbeltriebs</li> <li>• Kräfte im Triebwerk</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Übungsaufgaben mit Lösungsweg</li> <li>• Literaturliste</li> </ul>   |

| <b>Lehrveranstaltung L0639: Verbrennungsmotoren I</b> |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                      | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>                                       | Prof. Wolfgang Thiemann            |
| <b>Sprachen</b>                                       | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                       | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                      | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluidynamik I |   |            |           |
|--|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                               |   |            |           |
| <b>Titel</b>   | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Numerische Methoden der Thermofluidynamik I (L0235)      | Vorlesung   | 2          | 3         |
| Numerische Methoden der Thermofluidynamik I (L0419)      | Hörsaalübung  | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                             | Prof. Thomas Rung   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                         | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik für Ingenieure</li> <li>• Grundlagen der Differential- und Integralrechnung bzw. zu Reihenentwicklungen</li> </ul>   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>            | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                                     | Die Studierenden können die Grundlagen der Numerik partieller Differentialgleichungen wiedergeben.  |            |           |
| <i>Wissen</i>  |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                                      | Die Studierenden sind in der Lage, geeignete numerische Verfahren zur Integration thermofluidynamischer Bilanzgleichungen in Raum und Zeit auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden können die Numerik partieller Differentialgleichungen methodisch in der Thermofluidynamik umsetzen. Sie können numerische Lösungsverfahren strukturiert programmieren.  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                             | Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                   |   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                 | Die Studierenden sind fähig, selbstständig problemspezifische Lösungsansätze zu analysieren.  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                         | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                   | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                   | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                         | 2h  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                  | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0235: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Thomas Rung   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Grundlagen der Modellierung und Approximation thermofluiddynamischer Bilanzen mit numerischen Methoden. Entwicklung numerischer Algorithmen.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Partielle Differentialgleichungen</li> <li>2. Grundlagen der finiten numerischen Approximation</li> <li>3. Numerische Berechnung der Potenzialströmung</li> <li>4. Einführung in die Finite-Differenzen Methoden</li> <li>5. Approximation transienter, konvektiver und diffusiver Transportprozesse</li> <li>6. Formulierung von Randbedingungen und Anfangsbedingungen</li> <li>7. Aufbau und Lösung algebraischer Gleichungssysteme</li> <li>8. Methode der gewichteten Residuen</li> <li>9. Finite Volumen Approximation</li> <li>10. Grundlagen der Gittergenerierung</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>  | Ferziger and Peric: <i>Computational Methods for Fluid Dynamics</i> , Springer  |

| Lehrveranstaltung L0419: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 2                                  |
| <b>LP</b>   | 3                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                      | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Thomas Rung                  |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |



| Modul M0662: Numerical Mathematics I          |   |              |                      |
|---|---|--------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |              |                      |
| <b>Titel</b>                                  |   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Numerische Mathematik I (L0417)               |   | Vorlesung    | 2            3       |
| Numerische Mathematik I (L0418)               |   | Gruppenübung | 2            3       |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Sabine Le Borne   |              |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None  |              |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I + II for Engineering Students (german or english) o r Analysis &amp; Linear Algebra I + II for Technomathematicians</li> <li>• basic MATLAB knowledge</li> </ul>  |              |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |              |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• name numerical methods for interpolation, integration, least squares problems, eigenvalue problems, nonlinear root finding problems and to explain their core ideas,</li> <li>• repeat convergence statements for the numerical methods,</li> <li>• explain aspects for the practical execution of numerical methods with respect to computational and storage complexitx.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• implement, apply and compare numerical methods using MATLAB,</li> <li>• justify the convergence behaviour of numerical methods with respect to the problem and solution algorithm,</li> <li>• select and execute a suitable solution approach for a given problem.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• work together in heterogeneously composed teams (i.e., teams from different study programs and background knowledge), explain theoretical foundations and support each other with practical aspects regarding the implementation of algorithms.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are capable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to assess whether the supporting theoretical and practical exccercises are better solved individually or in a team,</li> <li>• to assess their individual progress and, if necessary, to ask questions and seek help.</li> </ul>   |              |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |              |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |              |                      |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine   |              |                      |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |              |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 Minuten  |              |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht |              |                      |

| <b>Lehrveranstaltung L0417: Numerical Mathematics I</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Sabine Le Borne   |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Error analysis: Number representation, error types, conditioning and stability</li> <li>2. Interpolation: polynomial and spline interpolation</li> <li>3. Numerical integration and differentiation: order, Newton-Cotes formula, error estimates, Gaussian quadrature, adaptive quadrature, difference formulas</li> <li>4. Linear systems: LU and Cholesky factorization, matrix norms, conditioning</li> <li>5. Linear least squares problems: normal equations, Gram-Schmidt and Householder orthogonalization, singular value decomposition, regularization</li> <li>6. Eigenvalue problems: power iteration, inverse iteration, QR algorithm</li> <li>7. Nonlinear systems of equations: Fixed point iteration, root-finding algorithms for real-valued functions, Newton and Quasi-Newton methods for systems</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>   |

| <b>Lehrveranstaltung L0418: Numerical Mathematics I</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Gruppenübung                                |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28          |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Sabine Le Borne, Dr. Jens-Peter Zemke |
| <b>Sprachen</b>   | EN  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung           |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung           |

| Modul M0639: Wärmekraftwerke                  |  |              |                                |
|---|--|--------------|--------------------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |              |                                |
| <b>Titel</b>                                  |  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b>                     |
| Wärmekraftwerke (L0206)                       |  | Vorlesung    | 3                              |
| Wärmekraftwerke (L0210)                       |  | Hörsaalübung | 1                              |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | NN   |              |                                |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |              |                                |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Technische Thermodynamik I und II"</li> <li>• "Wärmeübertragung"</li> <li>• "Strömungsmechanik"</li> </ul>   |              |                                |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |              |                                |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Studierende können Aussagen über die Entwicklung des Strombedarfs und die thermodynamische Energieumwandlung in dem Kraftwerk treffen, die unterschiedlichen Kraftwerkstypen und den Aufbau des Kraftwerkblockes beschreiben und die Kenndaten von Kraftwerken definieren. Darüber hinaus können sie die erforderlichen Rauchgasreinigungsanlagen beschreiben und die Kombinationsmöglichkeiten zwischen konventionellen fossilen Kraftwerken und Kraftwerken mit Solarthermie und Geothermie oder Kraftwerken mit Carbon Capture and Storage bewerten.</p> <p>Die Studierenden haben Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Funktion, Betrieb und Auslegung thermischer und hydraulischer Strömungsmaschinen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden werden in der Lage sein, anhand von Theorien und Methoden der Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen sowie vertieften Kenntnissen zum Aufbau von Wärmekraftwerken, grundlegende Zusammenhänge bei der Strom- und Wärmeerzeugung zu erkennen und konzeptionelle Lösungen zu entwickeln. Durch Gliedern von Problemen, Beherrschen der Schnittstellenproblematik und der Lösungsmethodik bei der Strom- und Wärmeerzeugung, wird die Entwicklungsmethodik von realisierbaren, optimierten Konzepten erlernt. Aus der Darstellung des technischen Inhalts wird den Studierenden möglich, Überlegungen bezüglich des Strommixes im energiepolitischen Dreieck (Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz) zu verfolgen.</p> <p>Im Rahmen der Übung lernen die Studierenden die Nutzung der spezialisierten Software EBSILON Professional™ kennen. Dabei werden kleine Aufgaben selbstständig am PC gelöst, um Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen zu veranschaulichen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage vereinfachte Berechnungen von Strömungsmaschinen sowohl im Kontext der Gesamtanlage als auch von einzelnen Stufen durchzuführen.</p> |              |                                |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Es wird angestrebt interessierten Studierenden eine Exkursion im Rahmen der Vorlesung anzubieten. In dieser kommen die Studierenden in direkten Kontakt mit einem modernen Kraftwerk in der Region. Die Studierenden werden dadurch an die Praxis der Kraftwerkstechnik und den Konflikten zwischen technischen und politischen Interessen herangeführt.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig mit Hilfe von Hinweisen eigenständig simple Simulationsmodelle zu entwickeln und Szenarienanalysen durchzuführen. Dabei werden die theoretischen und praktischen Kenntnisse aus der Vorlesung fundiert und mögliche Auswirkungen von unterschiedlichen Gestaltungszusammenhängen und Randbedingungen veranschaulicht. Studierende sind fähig, eigenständig das Betriebsverhalten von Wärmekraftwerken zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>  |              |                                |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |              |                                |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |              |                                |
| <b>Studienleistung</b>                        | <b>Verpflichtend</b>   | <b>Bonus</b> | <b>Art der Studienleistung</b> |
|   | Nein   | 5 %          | Testate                        |
|   | Nein   | 5 %          | Übungsaufgaben                 |
|   | <b>Beschreibung</b>  |              |                                |
|   | 15-minütiges, unbenotetes Testat über EBSILON Professional; nur bestanden/nicht bestanden (keine anteiligen Punkte)  |              |                                |
|   | 10 Übungsaufgaben im Laufe der Vorlesungen à 5 Minuten; bis zu 5 % Bonus je nach Anteil richtiger Abgaben  |              |                                |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |              |                                |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | Klausur 120 min  |              |                                |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Energietechnik: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht   |              |                                |

| <b>Lehrveranstaltung L0206: Wärmekraftwerke</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>                                      | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                      | 3   |
| <b>LP</b>                                       | 5   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                | Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                                 | Prof. Alfons Kather   |
| <b>Sprachen</b>                                 | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                 | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                   | <p>Im 1. Teil der Veranstaltung es geht um speziellere Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strombedarf, Prognosen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Energieumwandlungen im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstypen</li> <li>• Aufbau des Kraftwerkblockes</li> <li>• Einzelelemente des Kraftwerks</li> <li>• Kühlsysteme</li> <li>• Rauchgasreinigungsanlagen</li> <li>• Kenndaten des Kraftwerks</li> <li>• Werkstoffe im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstandorte</li> <li>• Solarthermie/Geothermie/Carbon Capture and Storage.</li> </ul> <p>Im 2. Teil wird eine Übersicht über Strömungsmaschinen gegeben. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen</li> <li>• Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe</li> <li>• Gleich- und Überdruckbeschaufelung</li> <li>• Strömungsverluste</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• axiale und radiale Bauart</li> <li>• Konstruktionselemente</li> <li>• hydraulische Strömungsmaschinen</li> <li>• Pumpen- und Wasserturbinenbauarten</li> <li>• Dampfkraftanlagen</li> <li>• Gasturbinenanlagen.</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985</li> <li>• Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006</li> <li>• Kugeler und Philippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990</li> <li>• Bohn, T. (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland</li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L0210: Wärmekraftwerke |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                               | Hörsaalübung  |
| <b>SWS</b>                               | 1   |
| <b>LP</b>                                | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>         | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14  |
| <b>Dozenten</b>                          | Prof. Alfons Kather   |
| <b>Sprachen</b>                          | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                          | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                            | <p>Im 1. Teil der Veranstaltung wird ein Übersicht über Strömungsmaschinen und Wärmekraftanlagen angeboten. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen</li> <li>• Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe</li> <li>• Gleich- und Überdruckbeschaukelung</li> <li>• Strömungsverluste</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• axiale und radiale Bauart</li> <li>• Konstruktionselemente</li> <li>• hydraulische Strömungsmaschinen</li> <li>• Pumpen- und Wasserturbinenbauarten</li> <li>• Dampfkraftanlagen</li> <li>• Gasturbinenanlagen</li> <li>• Dieselmotorenanlagen</li> <li>• Abwärmenutzung</li> </ul> <p>und mündet im 2. Teil in die spezialisierten Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strombedarf, Prognosen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Energieumwandlungen im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstypen</li> <li>• Aufbau des Kraftwerkblockes</li> <li>• Einzelelemente des Kraftwerks</li> <li>• Kühlsysteme</li> <li>• Rauchgasreinigungsanlagen</li> <li>• Kenndaten des Kraftwerks</li> <li>• Werkstoffprobleme</li> <li>• Kraftwerkstandorte</li> </ul> <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO<sub>2</sub>-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen auf den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Im Rahmen der Übung lernen die Studierenden die Nutzung der spezialisierten Software EBSILON Professional™ kennen. Dabei werden Aufgaben selbstständig in Kleingruppen am PC gelöst, um Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen zu veranschaulichen. Die Studierenden präsentieren ihre Lösungen mündlich und können im Anschluss Fragen stellen und Feedback erhalten. Die Erbringung der studienbegleitenden Leistung wirkt sich positiv auf die Endnote der Studierenden aus.</p> |
| <b>Literatur</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte</li> <li>• Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985</li> <li>• Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006</li> <li>• Kugeler und Phlippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990</li> <li>• T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland</li> </ul>  |

**Fachmodule der Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik**

Die Vertiefung „Flugzeug-Systemtechnik“ bereitet Studierende auf vielfältige Berufsbilder in der Luftfahrtindustrie und angrenzenden Disziplinen vor. Die Studierenden erwerben insbesondere Kenntnisse über den Umgang mit den Methoden der Systemtechnik, sowie den Einsatz moderner, rechnergestützte Verfahren für Systementwurf, -analyse und -bewertung. Hinzu kommen notwendige Kenntnisse aus der Luftfahrttechnik in den Bereichen Flugzeugsysteme, Kabinensysteme, Lufttransportsysteme und Flugzeugvorentwurf sowie Flugphysik und Werkstofftechnik.

| <b>Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme</b> |  |            |           |
|--|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |  |            |           |
| <b>Titel</b>   | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1822)             | Vorlesung  | 2          | 2         |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1823)             | Hörsaalübung   | 1          | 2         |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1824)             | Laborpraktikum   | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                       | Prof. Uwe Weltin   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                   | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                    | Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>   |  |            |           |
| <i>Wissen</i>  | Die Studierenden können Methoden und Berechnungen zum Entwerfen, Modellieren, Simulieren und Optimieren mechatronischer Systeme beschreiben.   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>  | Die Studierenden sind in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechatronischer Systeme anzuwenden. Sie können einfache Systeme identifizieren, simulieren, entwerfen und im Labor praktisch umsetzen.  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                       |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>   | Die Studierenden können lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und zielgruppengerecht Arbeitsergebnisse darstellen.  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>   | Die Studierenden sind in der Lage Lücken in ihrem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                   | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>   | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>   | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                   | 90 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                            | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| <b>Lehrveranstaltung L1822: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme</b> |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Uwe Weltin   |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Mechatronischer Entwurf<br><br>Modellbildung<br><br>Modellidentifikation<br><br>Numerische Methoden zur Simulation<br><br>Anwendungen und Beispiele in Matlab <sup>®</sup> und Simulink <sup>®</sup> |
| <b>Literatur</b>   | Skript zur Veranstaltung<br><br>Weitere Literatur in der Veranstaltung   |

| <b>Lehrveranstaltung L1823: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Uwe Weltin                   |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Lehrveranstaltung L1824: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Laborpraktikum                     |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Uwe Weltin                   |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                |   |   |  |
| <b>Titel</b>  |   | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> <b>LP</b>                           |
| CAE-Teamprojekt (L0271)                                   |   | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung         | 2              2                               |
| Entwicklung von Leichtbau-Produkten (L0270)               |   | Vorlesung   | 2              2                               |
| Integrierte Produktentwicklung I (L0269)                  |   | Vorlesung   | 2              2                               |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                              | Prof. Dieter Krause   |   |  |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                          | Keine   |   |  |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                           | Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion: Grundlagen der Konstruktionslehre, Konstruktionslehre Gestalten, Vertiefte Konstruktionslehre  |   |  |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>             | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |   |  |
| <b>Fachkompetenz</b>                                      |   |   |  |
| <i>Wissen</i>   | Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM- und FEM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten erklären</li> <li>• das Zusammenspiel der verschiedenen CAE-Systeme in der Produktentwicklung zu beschreiben</li> </ul>  |   |  |
| <i>Fertigkeiten</i>                                       | Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche CAD- und PDM-Systeme vor dem Hintergrund der erforderlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Klassifikationsschemata und Produktstrukturierung zu bewerten</li> <li>• ein beispielhaftes Produkt mit CAD-, PDM- und/oder FEM-Systemen arbeitsteilig zu entwickeln</li> <li>• Leichtbauwerkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen</li> </ul>  |   |  |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                              |   |   |  |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                    | Die Studierenden sind fähig: <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppendiskussion einen Projektplan zu erstellen und Aufgaben zu verteilen</li> <li>• Arbeitsergebnisse in Gruppen, u.a. auch als Präsentation zu vertreten</li> </ul>   |   |  |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                  | Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich eigenständig in ein CAE-Tool einarbeiten und ihren Aufgabenteil zu erfüllen</li> </ul>   |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |   |  |
| <b>Leistungspunkte</b>                                    | 6   |   |  |
| <b>Studienleistung</b>                                    | <b>Verpflichtend Bonus</b>  | <b>Art der Studienleistung</b>                        | <b>Beschreibung</b>                            |
|   | Ja      20 %  | Fachtheoretisch-<br>fachpraktische<br>Studienleistung | CAE-Teamprojekt inkl. Vortrag und Ausarbeitung |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |   |  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                          | 90  |   |  |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                   | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |   |  |



| Lehrveranstaltung L0271: CAE-Teamprojekt |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                               | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung   |
| <b>SWS</b>                               | 2  |
| <b>LP</b>                                | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                          | Prof. Dieter Krause  |
| <b>Sprachen</b>                          | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                          | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Einführung in die verwendeten Softwaresysteme (Creo, Windchill, Hyperworks)</li> <li>• Teambildung, Aufgabenverteilung und Erstellung eines Projektplans</li> <li>• Gemeinsame Erstellung eines Produktes aus CAD-Modellen unterstützt durch FEM-Berechnungen und PDM-System</li> <li>• Realisierung ausgewählter Bauteile durch 3D-Drucker</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Beschreibung</b></p> <p>Bestandteil des Moduls ist ein projektbasiertes, teamorientiertes CAE-Praktikum nach der PBL-Methode, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD-, PDM- und FEM-Systemen (Creo, Windchill und Hyperworks) vertiefen sollen. Nach einer kurzen Einführung in die verwendeten Softwaresysteme werden die Studierenden semesterbegleitend in Teamarbeit eine Aufgabenstellung bearbeiten. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung eines Produktes in einer PDM-Umgebung aus mehreren CAD-Bauteil-Modellen unter Einbeziehung von FEM-Berechnungen ausgewählter Bauteile, inklusive des 3D-Druckens von Teilen. Die entwickelte Produktkonstruktion muss in Form einer Präsentation gemeinsam vorgestellt werden.</p> |
| <b>Literatur</b>                         |  |

| Lehrveranstaltung L0270: Entwicklung von Leichtbau-Produkten |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Dieter Krause, Prof. Benedikt Kriegesmann  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Leichtbau-Produktentwicklungsprozess</li> <li>• Auslegung von Leichtbaustrukturen</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005.</li> <li>• Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion“, Vieweg &amp; Sohn, Braunschweig, 1989.</li> <li>• Krause, D., „Leichtbau“, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012.</li> <li>• Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials“, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0269: Integrierte Produktentwicklung I |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Dieter Krause   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Integrierte Produktentwicklung</li> <li>• 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen</li> <li>• Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme</li> <li>• PDM in unterschiedlichen Branchen</li> <li>• CAD- / PDM-Systemauswahl</li> <li>• Simulation</li> <li>• Bauweisen</li> <li>• Design for X</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley</li> <li>• Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag</li> </ul> |

| Modul M0767: Luftfahrtsysteme                 |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Flugzeugsysteme (L0741)        | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Grundlagen der Flugzeugsysteme (L0742)        | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Lufttransportsysteme (L0591)                  | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Lufttransportsysteme (L0816)                  | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Frank Thielecke   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Thermodynamik   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Studierende erhalten ein Grundverständnis zum Aufbau und zur Auslegung eines Flugzeuges sowie einen Überblick über die Systeme im Flugzeug. Zusätzlich wird Grundwissen über die Zusammenhänge, wesentlichen Kenngrößen, Rollen und Arbeitsweisen der verschiedenen Teilsysteme im Lufttransport erworben.  |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | Studierende können aufgrund des erlernten systemübergreifenden Denkens ein vertieftes Verständnis unterschiedlicher Systemkonzepte und deren systemtechnischer Umsetzung erlangen. Zudem können sie die erlernten Methoden zur Auslegung und Bewertung von Teilsystemen des Lufttransportsystems im Kontext des Gesamtsystems anwenden.                                       |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Studierende sind für interdisziplinäre Kommunikation in Gruppen sensibilisiert.   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      | Studierende sind fähig eigenständig unterschiedliche Systemkonzepte und deren systemtechnische Umsetzung zu analysieren sowie systemorientiert zu denken.   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 150 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Vertiefung Logistik und Mobilität: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0741: Grundlagen der Flugzeugsysteme |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Frank Thielecke  |
| <b>Sprachen</b>   | DE   |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>   | - Flugzeugentwicklung, Grundlagen der Flugphysik, Antriebssysteme, Reichweiten und Lasten (Grundlagen der Analyse), Flugzeugstrukturen/Leichtbau und Werkstoffe<br>- Energiesysteme (hydraulisch/elektrisch), Fahrwerkssysteme, Flugsteuerung und Hochauftriebssysteme, Klimatisierungssysteme |
| <b>Literatur</b>  | - Shevell, R. S.: Fundamentals of Flight<br>- TÜV Rheinland: Luftfahrzeugtechnik in Theorie und Praxis<br>- Wild: Transport Category Aircraft Systems  |

| Lehrveranstaltung L0742: Grundlagen der Flugzeugsysteme |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Gruppenübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Frank Thielecke              |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0591: Lufttransportsysteme |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                    | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                    | 2  |
| <b>LP</b>                                     | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                               | Prof. Volker Gollnick  |
| <b>Sprachen</b>                               | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luftverkehr als Teil des globalen Transportsystems</li> <li>2. Gesetzliche Grundlagen des Lufverkehrs</li> <li>3. Sicherheitsaspekte</li> <li>4. Grundlagen des Aufbaus und der Funktion von Luftfahrzeugen</li> <li>5. Rolle und Arbeitsweisen des Luftfahrzeugherstellers</li> <li>6. Rolle und Arbeitsweisen der Luftverkehrsgesellschaften</li> <li>7. Flughafenbetrieb</li> <li>8. Grundlagen der Flugsicherung</li> <li>9. Umweltaspekte des Luftverkehrs</li> <li>10. Zukunftstrends der Luftfahrt</li> </ol>   |
| <b>Literatur</b>                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. Gollnick, D. Schmitt: "Air Transport System", Springer-Verlag, ISBN 978-3-7091-1879-5</li> <li>2. H. Mensen: "Handbuch der Luftfahrt", Springer-Verlag, 2003</li> <li>3. K. Hünecke: "Die Technik des modernen Verkehrsflugzeugs", Motorbuch-Verlag, 2000, ISBN 3-613-01895-0</li> <li>4. I. Moir, A. Seabridge: "Aircraft Systems", AIAA Education Series, 2001, ISBN 1-56347-506-5</li> <li>5. D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach", AIAA Education Series, 2006, ISBN 1-56347-281-3</li> <li>6. N. Ashford: "Airport Operations", McGraw-Hill, 1997, ISBN0-07-003077-4</li> <li>7. P. Maurer: "Luftverkehrsmanagement", Oldenbourg-Verlag, ISBN 3-486-27422-8</li> <li>8. H. Mensen: "Moderne Flugsicherung", Springer-Verlag, 2004, ISBN 3-540-20581-0</li> </ol> |

| Lehrveranstaltung L0816: Lufttransportsysteme |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                    | Hörsaalübung   |
| <b>SWS</b>                                    | 1  |
| <b>LP</b>                                     | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14   |
| <b>Dozenten</b>                               | Prof. Volker Gollnick  |
| <b>Sprachen</b>                               | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                               | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                 | <p>Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch praktische Rechenübungen zu den Themen:</p> <p>Bewegung des Flugzeugs im Wind</p> <p>Flugleistungsrechnungen mit der Breguet'schen Reichweitenformel</p> <p>Funknavigation</p> <p>Zielsetzung: Verstehen und Anwenden der physikalischen Zusammenhänge auf praktische Probleme</p> |
| <b>Literatur</b>                              | <p>Hünecke: Das moderne Verkehrsflugzeug von heute</p> <p>Flühr: Avionik und Flugsicherungstechnik</p>   |

**Fachmodule der Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften**

In der Vertiefung „Materialien in den Ingenieurwissenschaften“ beschäftigen Studierende sich schwerpunktmäßig mit Konstruktionswerkstoffen, der Modellierung von Werkstoffen und mit Nano- und Hybridmaterialien.

| <b>Modul M0988: Strukturwerkstoffe</b>                            |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen (L1090) | Vorlesung   | 2          | 3         |
| Schweißtechnik (L1123)  | Vorlesung   | 3          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                      | Prof. Claus Emmelmann   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                  | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                   | Grundlagen der Werkstoffwissenschaften  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden lernen die zu Grunde liegenden Mechanismen kennen, die für die mechanischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen verantwortlich sind. Sie erhalten zudem grundlegende Kenntnisse in der Modellierung des Materialverhaltens. Ferner wird ihnen das Verhalten metallischer Werkstoffe unter statischen und dynamischen Lasten vermittelt. Die Studierenden lernen zudem die wichtigsten Schweißverfahren und die zugehörige Anlagentechnik kennen. Es wird vermittelt, welchen Einfluss die Schweißverfahren auf Werkstoffe und Konstruktion haben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden kennen die mechanischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen und die zugrunde liegenden Mechanismen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, Einflussfaktoren auf das Schweißverhalten von Stahlwerkstoffen zu benennen. Die Studierenden können metallische Werkstoffe in Bezug auf deren mechanische Eigenschaften und Schweißbarkeit einordnen und auswählen. Sie können zwischen verschiedenen Schweißverfahren unterscheiden, und für verschiedene Anwendungsfälle geeignete Schweißverfahren sowie die zugehörige Anlagentechnik auswählen. Sie können Schweißnähte im Rahmen von Konstruktionsaufgaben auslegen.</p> |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                      | <p><i>Sozialkompetenz</i> keine</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> keine</p>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                  | 90 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                           | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p>  |            |           |

| <b>Lehrveranstaltung L1090: Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Norbert Huber   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>1. Einleitung und Überblick</p> <p>2. Bindungsarten, Kristallographie, Spannung, Dehnung, lineare Elastizität</p> <p>3. Plastizität metallischer Werkstoffe</p> <p>4. Versetzungen: Struktur, Spannung, Dehnung, Dehnungsenergie</p> <p>5. Versetzungen: Bewegung und Kräfte</p> <p>6. Partielle Versetzungen, Interaktion von Versetzungen, Jogs und Kinks</p> <p>7. Verfestigungsmechanismen</p> <p>8. Einführung in die Modellierung von Materialverhalten, Klassifikation von Phänomenen</p> <p>9. Lineare und nichtlineare Elastizität, zyklische Belastung</p> <p>10. Plastizität, Zugbelastung, zyklische Belastung</p> <p>11. Viskoelastizität, Effekte der Lastgeschichte, Kriechen, Relaxation</p> <p>12. Viskoplastizität, Überspannung, Ratenabhängigkeit metallischer Werkstoffe</p> <p>13. Identifikation von Materialparametern</p> |
| <b>Literatur</b>  | <p>Hull and Bacon: Introduction to Dislocations (1984)</p> <p>G. Gottstein: Physik. Grundlagen der Materialk. (2001)</p> <p>N.Huber: Scriptum „Materialtheorie“ Uni Karlsruhe (1998)</p> <p>P. Haupt: Cont. Mechanics and Theory of Materials (2002)</p>  |

| <b>Lehrveranstaltung L1123: Schweißtechnik</b> |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                                     | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                     | 3  |
| <b>LP</b>                                      | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>               | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                                | Prof. Claus Emmelmann, Prof. Karl-Ulrich Kainer  |
| <b>Sprachen</b>                                | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                                  | <p>werkstoffkundliche Grundlagen und die Eigenschaften von Stahlwerkstoffen und Stahllegierungen zu beschreiben und zu differenzieren,</p> <p>Auswahl eines Schweißverfahrens, der geeigneten Anlagentechnik und eines Prozessparameterfeldes für Schweißaufgaben und deren Einflüsse auf Werkstoffe und Konstruktion</p> <p>die unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren einzuordnen und deren Anwendungsgebiete zu nennen,</p> <p>Schweißnähte mittels grundlegender Verfahren zu berechnen und auszulegen.</p>  |
| <b>Literatur</b>                               | <p>Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens, 4. Aufl., Berlin 2010 Strassburg, F.W. und Wehner H.: Schweißen nichtrostender Stähle, 4. Aufl. Düsseldorf, 2009 Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 1: Schweiß- und Schneidtechnologien, 3. Aufl., Berlin 2006.</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, 3. Aufl., Berlin 2005.</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, 2. Aufl., Berlin 2002.</p> |

| Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum                 |   |                |            |
|---|---|----------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |                |            |
| <b>Titel</b>  |   | <b>Typ</b>     | <b>SWS</b> |
| Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum (L1088) |   | Vorlesung      | 2          |
| Materialwissenschaftliches Praktikum (L1235)                      |   | Laborpraktikum | 4          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                      | Prof. Kaline Pagnan Furlan  |                |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                  | Keine   |                |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                   | keine   |                |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                |            |
| <b>Fachkompetenz</b>  | Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von werkstoffwissenschaftlichen Experimenten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.   |                |            |
| <i>Wissen</i>   |   |                |            |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus den Werkstoffwissenschaften in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung werkstoffwissenschaftlicher Experimente.   |                |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                      | Die Studierenden können in kleinen Gruppen gemeinsam Experimente aus den Werkstoffwissenschaften durchführen und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern.   |                |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>  |   |                |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten.  |                |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |                |            |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |                |            |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |                |            |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |                |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                  | 1,5 h schriftliche Klausur (50%) zur Vorlesung  |                |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                           | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |                |            |

| Lehrveranstaltung L1088: Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Patrick Huber  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Vermittlung von physikalisch-chemischen und experimentellen Grundlagen zum Verständnis der folgenden aufgeführten Versuche, wobei in Klammern stichwortartig die jeweiligen Grundlagen genauer spezifiziert sind:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung (Thermodynamik, elastische Eigenschaften von Festkörpern)</li> <li>2. Kerbschlagbiegeversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern)</li> <li>3. Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen (Thermodynamik und Kinetik des fest-flüssig Phasenübergangs)</li> <li>4. Zugversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern)</li> <li>5. Identifizierung von Kunststoffen (Polymerphysik)</li> <li>6. Faserverstärkte Kunststoffe (Physikalische Grundlagen von Kompositmaterialien)</li> <li>7. Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe (physikalisch-chemische Grundlagen der Keramiksynthese)</li> <li>8. Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe (elastische Eigenschaften von Festkörpern und Kompositmaterialien)</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>   | William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011)<br>William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007)  |

| Lehrveranstaltung L1235: Materialwissenschaftliches Praktikum |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Laborpraktikum  |
| <b>SWS</b>  | 4   |
| <b>LP</b>   | 4   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Fritz Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | 5 Versuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalle: Zugversuch</li> <li>• Kunststoffe: Rasterelektronenmikroskopie an Bruchflächen von Faserverbundkunststoffen</li> <li>• Kunststoffe: Biegeversuch - Biegeeigenschaften von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen</li> <li>• Keramik: Keramische Synthese - Von der Eingangskontrolle bis zum „charakterisierten“ Produkt</li> <li>• Keramik: Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | Vorlesungsunterlagen Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I & II  |

| Modul M1005: Vertiefende Grundlagen der Werkstoffwissenschaften |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                      |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Vertiefung: Keramische Werkstoffe und Kunststoffe (L1233)       | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Vertiefung: Keramische Werkstoffe und Kunststoffe (L1234)       | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| Vertiefung: Metalle (L1086)                                     | Vorlesung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                    | Prof. Gerold Schneider  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                 | Modul "Grundlagen der Werkstoffwissenschaften"<br>Modul "Materialwissenschaftliches Praktikum"<br>Modul "Moderne Werkstoffe"  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                   | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | <p><i>Wissen</i> Studierende können bei polymeren, metallischen und keramischen Materialien über den atomaren Bindungen, Kristallstrukturen und amorphe Strukturen, Defekte, elektrische und Massentransportprozesse, Gefüge und Phasendiagramme einen vertieften Überblick geben und die dazugehörigen Fachbegriffe erklären.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage die in den oben genannten Bereichen angewandten physikalischen und chemischen Methoden in einem angegebenen Kontext anzuwenden.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig die Struktur und Eigenschaften von polymeren, metallischen und keramischen Materialien zu erfassen. Dabei sollten sie in der Lage sein, das Niveau und die Tiefe ihres Wissens einzuschätzen.</p> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                | 180 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                         | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L1233: Vertiefung: Keramische Werkstoffe und Kunststoffe |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Gerold Schneider, Prof. Robert Meißner   |
| <b>Sprachen</b>  | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | 1. Einführung<br>Natürliche „Keramiken“ - Steine<br>„Künstliche“ Keramik - vom Porzellan bis zur Hochleistungskeramik Anwendungen von Hochleistungskeramik<br>2. Pulverherstellung<br>Einteilung der Pulversyntheseverfahren<br>Der Bayer-Prozess zur Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Herstellung<br>Der Acheson-Prozess zur SiC-Herstellung<br>Chemical Vapour Deposition<br>Pulveraufbereitung<br>Mahltechnik<br>Sprühtrockner |



### 3. Formgebung

#### Arten der Formgebung

Pressen (0 - 15 % Feuchte)

Gießen (> 25 % Feuchte)

Plastische Formgebung (15 - 25 % Feuchte)

### 4. Sintern

#### Triebkraft des Sinterns

Effekt von gekrümmten Oberflächen und Diffusionswegen

Sinterstadien des isothermen Festphasensinterns

Herring scaling laws

Heißisostatisches Pressen

### 5. Mechanische Eigenschaften von Keramiken

Elastisches und plastisches Materialverhalten

Bruchzähigkeit - Linear-elastische Bruchmechanik

Festigkeit - Festigkeitsstreuung

### 6. Elektrische Eigenschaften von Keramiken

Ferroelektrische Keramiken

Piezo-, ferroelektrische Materialeigenschaften

Anwendungen

Keramische Ionenleiter

Ionische Leitfähigkeit

Dotiertes Zirkonoxid in der Brennstoffzelle und Lambdasonde

#### **Ziele des Vorlesungsteils sind:**

- Kennen der wesentlichen Eigenschaften von Kunststoffen
- Verständnis über Verarbeitung und Gebrauch der Kunststoffe
- Fähigkeit Kunststoffe zu bewerten und für Anwendungen auszuwählen mit entsprechender Fertigungsmethode
- Kenntnisse über Faserverbundwerkstoffe Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften

### 1. Kunststoffe im Ingenieurwesen

Eine kurze Geschichte der Kunststoffe

Wieso Kunststoffe?

Kunststoffindustrie

Leichtbau durch Kunststoffe

### 2. Aufbau des Makromoleküls

Konstitution

Kettenkonfiguration

Kettenkonformation

Potentiale

Bindungen

### 3. Synthese, Rheologie

Polymerisation

Polyaddition

Polykondensation

Molekulargewicht und Verteilung

Vernetzung

Einsatztemperaturen und Verarbeitung

Prüfmethoden DSC /DMTA

### 4. Kunststoffverarbeitung

Zusammenhänge von Viskosität und Verarbeitung von Kunststoffen

Die wesentlichen Fertigungstechnologien und Verarbeitungsparameter: Extrudieren, Spritzgießen, Kalandrieren, Blasfolien, Blasformen, Streckblasen

Welche Produkte mit welcher Fertigungsmethode hergestellt werden können

### 5. Verbundwerkstoffe

Kurzfaserverstärkt und Spritzguss

Faserarten und Festigkeit

Elastische Eigenschaften von FKV und Anisotropie

### 6. Mechanische Eigenschaften

Verstehen des Werkstoffverhaltens von Polymeren unter mechanischer Last

Wissen das Kunststoffe ein stark zeitabhängiges Verformungsverhalten besitzen und kenne der Gründe.

|                  |   |
|------------------|---|
|                  | <p>Messverfahren zur Bestimmung des Lastverhaltens (Zugversuch, Kriech- oder Relaxationsversuch)</p> <p>7. Kunststoffe und Umwelt</p> <p>Verstehen der Vor- und Nachteile von Polymeren in Hinsicht auf Umweltaspekte</p> <p>Wissen das Kunststoffe auf verschiedenen Wegen verwertet werden können</p> <p>Innovative Ansätze zur Verbesserung der Ökobilanz kennen</p>   |
| <b>Literatur</b> | <p>D R H Jones, Michael F. Ashby, Engineering Materials 1, An Introduction to Properties, Applications and Design, Elsevier</p> <p>D.W. Richerson, Modern Ceramic Engineering, Marcel Decker, New York, 1992</p> <p>W.D. Kingery, Introduction to Ceramics, John Wiley &amp; Sons, New York, 1975</p> <p>D.J. Green, An introduction to the mechanical properties of ceramics", Cambridge University Press, 1998</p> <p>D. Munz, T. Fett, Ceramics, Springer, 2001</p> <p>Polymerwerkstoffe<br/>Struktur und mechanische Eigenschaften G.W.Ehrenstein;<br/>Hanser Verlag; ISBN 3-446-12478-0; ca. 20 €</p> <p>Kunststoffphysik<br/>W.Retting, H.M.Laun; Hanser Verlag; ISBN 3446162356; ca. 25 €</p> <p>Werkstoffkunde Kunststoffe<br/>G.Menges; Hanser Verlag; ISBN 3-446-15612-7; ca. 25 €</p> <p>Kunststoff-Kompendium<br/>A.Frank, K. Biederbick; Vogel Buchverlag; ISBN 3-8023-0135-8; ca.30 €</p> |

| Lehrveranstaltung L1234: Vertiefung: Keramische Werkstoffe und Kunststoffe |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                                 |
| <b>SWS</b>   | 1  |
| <b>LP</b>  | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14           |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Gerold Schneider, Prof. Robert Meißner |
| <b>Sprachen</b>  | DE/EN  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung            |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung            |

| Lehrveranstaltung L1086: Vertiefung: Metalle |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                   | 2  |
| <b>LP</b>                                    | 3  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                              | Prof. Jörg Weißmüller, Prof. Patrick Huber   |
| <b>Sprachen</b>                              | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                | <p>Vertiefende Kenntnisse zu Metallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die phänomenologische Thermodynamik</li> <li>• Elastizität</li> <li>• Thermisches Materialverhalten (Wärmekapazität, thermische Ausdehnung)</li> <li>• Leiter, Halbleiter und Isolatoren: Leitungsmechanismen und Bandstruktur</li> <li>• Supraleiter</li> <li>• Trockene Korrosion</li> <li>• Elektrochemie in der Materialwissenschaft</li> <li>• Nasskorrosion</li> <li>• Legierungskorrosion</li> <li>• Korrosionsschutz</li> <li>• Edelstahl</li> <li>• Batteriematerialien</li> <li>• Superkondensatoren</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Materialien für die Wasserstoffspeicherung</li> <li>• Magnetismus: Phänomenologie, Messverfahren, Atomistik, Mikromagnetismus</li> <li>• Magnetmaterialien</li> <li>• Magnetismus: Anwendungen</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                             | Vorlesungsskript   |

**Fachmodule der Vertiefung Mechatronik**

In der Vertiefung „Mechatronik“ lernen Studierende durch die Verknüpfung der maschinenbauerlichen Wissen und Kompetenzen mit der Elektrotechnik, die in der Mechatronik, derer Teildisziplinen und den angrenzenden Disziplinen auftretenden Probleme zu untersuchen.

| Modul M0854: Mathematik IV  |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043) | Vorlesung   | 2          | 1         |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044) | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045) | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| Komplexe Funktionen (L1038)   | Vorlesung   | 2          | 1         |
| Komplexe Funktionen (L1041)   | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Komplexe Funktionen (L1042)   | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Anusch Taraz  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                      | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                       | Mathematik I - III  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                         | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  |   |            |           |
| <i>Wissen</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  |   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                      | Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                      | 60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                               | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>  | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>• harmonische Funktionen und Maximumprinzip</li> <li>• Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Lösungsformel nach Liouville</li> <li>• spezielle Funktionen</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• finite Elemente</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>  |

| Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>   | 1   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>  | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>   | 1   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>  | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| <b>Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH   |
| <b>Sprachen</b>                                     | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                     | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                       | Grundzüge der Funktionentheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen einer komplexen Variable</li> <li>• Komplexe Differentiation</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Hauptsatz</li> <li>• Cauchysche Integralformel</li> <li>• Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung</li> <li>• Singularitäten und Residuen</li> <li>• Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>   |

| <b>Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>  | 1   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                     | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                     | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| <b>Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>  | 1   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                     | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                     | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme |  |                |            |           |
|---|--|----------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                  |  |                |            |           |
| <b>Titel</b>  |  | <b>Typ</b>     | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1822)      |  | Vorlesung      | 2          | 2         |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1823)      |  | Hörsaalübung   | 1          | 2         |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1824)      |  | Laborpraktikum | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                | Prof. Uwe Weltin   |                |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                            | Keine  |                |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                             | Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik   |                |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |                |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | Die Studierenden können Methoden und Berechnungen zum Entwerfen, Modellieren, Simulieren und Optimieren mechatronischer Systeme beschreiben.   |                |            |           |
| <i>Wissen</i>   |  |                |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden sind in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechatronischer Systeme anzuwenden. Sie können einfache Systeme identifizieren, simulieren, entwerfen und im Labor praktisch umsetzen.  |                |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                | Die Studierenden können lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und zielgruppengerecht Arbeitsergebnisse darstellen.  |                |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                      |  |                |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                    | Die Studierenden sind in der Lage Lücken in ihrem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.   |                |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |                |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                      | 6  |                |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                      | Keine  |                |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur  |                |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | 90 min   |                |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                     | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht |                |            |           |

| Lehrveranstaltung L1822: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Uwe Weltin   |
| <b>Sprachen</b>   | DE   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | Mechatronischer Entwurf<br><br>Modellbildung<br><br>Modellidentifikation<br><br>Numerische Methoden zur Simulation<br><br>Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink® |
| <b>Literatur</b>  | Skript zur Veranstaltung<br><br>Weitere Literatur in der Veranstaltung   |

| Lehrveranstaltung L1823: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Uwe Weltin                   |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Lehrveranstaltung L1824: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Laborpraktikum                     |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Uwe Weltin                   |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |



| Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik      |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Halbleiterschaltungstechnik (L0763)           | Vorlesung  | 3          | 4         |
| Halbleiterschaltungstechnik (L0864)           | Gruppenübung   | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Matthias Kuhl  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Grundlagen der Elektrotechnik<br><br>Elementare Grundlagen der Physik, besonders Halbleiterphysik  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die Funktionsweisen von verschiedenen MOS-Bauelementen in unterschiedlichen Schaltungen erklären.</li> <li>• Studierende können die Funktionsweise von Analogschaltungen und deren Anwendungen erklären.</li> <li>• Studierende können die Funktionsweise grundlegender Operationsverstärker erklären und Kenngrößen angeben.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, grundlegende digitale Logik-Schaltungen zu benennen und ihre Vor- und Nachteile zu diskutieren.</li> <li>• Studierende sind in der Lage Speichertypen zu benennen, deren Funktionsweise zu erklären und Kenngrößen anzugeben.</li> <li>• Studierende können geeignete Anwendungsbereiche von Bipolartransistoren benennen.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Kenngrößen von verschiedenen MOS-Bauelementen berechnen und Schaltungen dimensionieren.</li> <li>• Studierende können logische Schaltungen mit unterschiedlichen Schaltungstypen entwerfen und dimensionieren.</li> <li>• Studierende können MOS-Bauelemente und Operationsverstärker sowie bipolare Transistoren in speziellen Anwendungsbereichen einsetzen.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, in heterogen (aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammengestellten Teams zusammenzuarbeiten.</li> <li>• Studierende können in kleinen Gruppen Rechenaufgaben lösen und Fachfragen beantworten.</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, ihren eigenen Lernstand einzuschätzen.</li> </ul> |            |           |
| <i>Wissen</i>                                 |  |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>                           |  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  |  |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        |  |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      |  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 min  |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Mechatronics: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mechatronics: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht  |            |           |

| Lehrveranstaltung L0763: Halbleiterschaltungstechnik |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 3  |
| <b>LP</b>  | 4  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                     | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                                      | Prof. Matthias Kuhl  |
| <b>Sprachen</b>                                      | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                      | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung Halbleiterphysik und Dioden</li> <li>• Funktionsweise und Kennlinien von bipolaren Transistoren</li> <li>• Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren</li> <li>• Funktionsweise und Kennlinien von MOS-Transistoren</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Verstärker</li> <li>• Operationsverstärker und ihre Anwendungen</li> <li>• Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik</li> <li>• Realisierung logischer Funktionen</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für kombinatorische Logikgatter</li> <li>• Schaltungen für die Speicherung von binären Daten</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für sequentielle Logikgatter</li> <li>• Grundkonzepte von Analog-Digital- sowie Digital-Analog-Wandlern</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>                                     | <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley &amp; Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: <a href="http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499">http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</a></p> <p>URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</a></p> <p>URL: <a href="http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955">http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</a></p> <p>URL: <a href="http://www.ciando.com/img/bo">http://www.ciando.com/img/bo</a></p> |

| Lehrveranstaltung L0864: Halbleiterschaltungstechnik |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung   |
| <b>SWS</b>   | 1  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                     | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14   |
| <b>Dozenten</b>                                      | Prof. Matthias Kuhl, Weitere Mitarbeiter   |
| <b>Sprachen</b>                                      | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                                      | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen und Kennlinien von bipolaren Transistoren</li> <li>• Grundsaltungen und Kennlinien von MOS-Transistoren für Verstärker</li> <li>• Realisierung und Dimensionierung von Operationsverstärkern</li> <li>• Realisierung logischer Funktionen</li> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für kombinatorische und sequentielle Logikgatter</li> <li>• Schaltungen für die Speicherung von binären Daten</li> <li>• Schaltungen für Analog-Digital- sowie Digital-Analog-Wandler</li> <li>• Dimensionierung beispielhafter Schaltungen</li> </ul>  |
| <b>Literatur</b>                                     | <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley &amp; Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: <a href="http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499">http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</a></p> <p>URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</a></p> <p>URL: <a href="http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955">http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</a></p> <p>URL: <a href="http://www.ciando.com/img/bo">http://www.ciando.com/img/bo</a></p> |

**Fachmodule der Vertiefung Produktentwicklung und Produktion**

In der Vertiefung „Produktentwicklung und Produktion“ wird der Produktentstehungsprozess von der strategischen Produktplanung, über die systematische und methodische Entwicklung von Produkten inklusive Konzeptentwicklung, Konstruktion, Werkstoffauswahl, Simulation und Test bis hin zur Produktion, deren Planung und Steuerung sowie dem Einsatz von modernen Fertigungsverfahren und Hochleistungswerkstoffen behandelt.

| Modul M0726: Produktionstechnologie           |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |   |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Grundlagen der Werkzeugmaschinen (L0689)      | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Grundlagen der Werkzeugmaschinen (L1992)      | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| Umform- und Zerspantechnologie (L0613)        | Vorlesung   | 2          | 2         |
| Umform- und Zerspantechnologie (L0614)        | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Wolfgang Hintze   |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | keine Leistungsnachweise erforderlich<br><br>Grundpraktikum empfohlen<br><br>Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Studierende können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Spanentstehung sowie Wirkmechanismen und Modelle der Zerspanung erläutern.</li> <li>• Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspanprozessen sowie Werkzeugen erläutern.</li> <li>• Fachbegriffe des Werkzeugmaschinenbaus erklären und einen Überblick über Trends im Werkzeugmaschinenbau geben.</li> <li>• Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen erläutern sowie einen Überblick über Mehrmaschinensysteme geben.</li> <li>• Ausrüstungskomponenten erklären.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuggeometrie, Schneidstoff und Prozessparameter sowie geeignete Messtechnik entsprechend der Bearbeitungsaufgabe auszuwählen.</li> <li>• bei der Spanentstehung auftretende Kräfte und Temperaturen einzuschätzen.</li> <li>• für die Bauteilbearbeitung geeignete Werkzeugmaschinen auszuwählen und NC-Programme fürs Drehen und Fräsen zu erstellen.</li> <li>• die Güte einer Werkzeugmaschine zu beurteilen und vorhandene Schwachstellen aufzudecken.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende können, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Zerspanprozesse auszulegen.</li> <li>• mit Hilfe von Hinweisen eigenständig NC-Programme zu erstellen.</li> <li>• mit Hilfe von Hinweisen eigenständig unter Berücksichtigung entsprechender Anforderungen Werkzeugmaschinen auszuwählen.</li> <li>• eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen.</li> <li>• ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.</li> <li>• mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.</li> </ul> |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 180 min   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht   |            |           |

| Lehrveranstaltung L0689: Grundlagen der Werkzeugmaschinen |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Thorsten Schüppstuhl  |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <p>Begriffe und Trends im Werkzeugmaschinenbau</p> <p>CNC-Steuerungen</p> <p>NC-Programmierung und NC-Programmiersysteme</p> <p>Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen</p> <p>Mehrmaschinensysteme</p> <p>Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen</p> <p>Beurteilung von Werkzeugmaschinen</p>   |
| <b>Literatur</b>  | <p><i>Conrad, K.J</i></p> <p><i>Taschenbuch der Werkzeugmaschinen</i></p> <p>9783446406414</p> <p>Fachbuchverlag 2006</p><br><p><i>Perović, Božina</i></p> <p><i>Spanende Werkzeugmaschinen - Ausführungsformen und Vergleichstabellen</i></p> <p>ISBN: 3540899529</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2009</p><br><p><i>Weck, Manfred</i></p> <p><i>Werkzeugmaschinen 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche</i></p> <p>ISBN: 9783540225041</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2005</p><br><p><i>Weck, Manfred; Brecher, Christian</i></p> <p><i>Werkzeugmaschinen 4 - Automatisierung von Maschinen und Anlagen</i></p> <p>ISBN: 3540225072</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2006</p><br><p><i>Weck, Manfred; Brecher, Christian</i></p> <p><i>Werkzeugmaschinen 5 - Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, dynamische Stabilität</i></p> <p>ISBN: 3540225056</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2006</p> |

| Lehrveranstaltung L1992: Grundlagen der Werkzeugmaschinen |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Thorsten Schüppstuhl         |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Lehrveranstaltung L0613: Umform- und Zerspantechnologie |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Wolfgang Hintze  |
| <b>Sprachen</b>   | DE   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermomechanische / werkstoffliche Wirkmechanismen und Modelle der Umformung / Zerspanung</li> <li>• Spanbildung, Kräfte, Temperaturen beim Zerspanen mit definierter / undefinierter Schneide</li> <li>• Verschleißmechanismen und -formen</li> <li>• Umformbarkeit und Zerspanbarkeit von Werkstoffen, Bearbeitungsprobleme im Leichtbau</li> <li>• Schneidstoffe und Beschichtungen</li> <li>• Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspanprozessen sowie -werkzeugen</li> </ul>  |
| <b>Literatur</b>  | <p>Lange, K.; Umformtechnik Grundlagen, 2. Auflage, Springer (2002)</p> <p>Tönshoff, H.; Spanen Grundlagen, 2. Auflage, Springer Verlag (2004)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 4 <i>Massivumformung</i>, 4. Auflage, VDI-Verlag (1996)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 5 <i>Blecbearbeitung</i>, 3. Auflage, VDI-Verlag (1995)</p> <p>Klocke, F., König, W.; Fertigungsverfahren <i>Schleifen, Honen, Läppen</i>, 4. Auflage, Springer Verlag (2005)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren <i>Drehen, Fräsen, Bohren</i>, 7. Auflage, Springer Verlag (2002)</p> |

| Lehrveranstaltung L0614: Umform- und Zerspantechnologie |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 1                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                        | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Wolfgang Hintze              |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum                 |   |                |                      |
|---|---|----------------|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |                |                      |
| <b>Titel</b>  |   | <b>Typ</b>     | <b>SWS</b> <b>LP</b> |
| Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum (L1088) |   | Vorlesung      | 2              2     |
| Materialwissenschaftliches Praktikum (L1235)                      |   | Laborpraktikum | 4              4     |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                      | Prof. Kaline Pagnan Furlan  |                |                      |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                  | Keine   |                |                      |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                   | keine   |                |                      |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                     | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                |                      |
| <b>Fachkompetenz</b>  | Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von werkstoffwissenschaftlichen Experimenten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.   |                |                      |
| <i>Wissen</i>   |   |                |                      |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus den Werkstoffwissenschaften in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung werkstoffwissenschaftlicher Experimente.   |                |                      |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                      | Die Studierenden können in kleinen Gruppen gemeinsam Experimente aus den Werkstoffwissenschaften durchführen und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern.   |                |                      |
| <i>Sozialkompetenz</i>  |   |                |                      |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten.  |                |                      |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                  | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |                |                      |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |                |                      |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |                |                      |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |                |                      |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                  | 1,5 h schriftliche Klausur (50%) zur Vorlesung  |                |                      |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                           | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |                |                      |

| Lehrveranstaltung L1088: Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Patrick Huber  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>  | Vermittlung von physikalisch-chemischen und experimentellen Grundlagen zum Verständnis der folgenden aufgeführten Versuche, wobei in Klammern stichwortartig die jeweiligen Grundlagen genauer spezifiziert sind:<br>1. Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung (Thermodynamik, elastische Eigenschaften von Festkörpern)<br>2. Kerbschlagbiegeversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern)<br>3. Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen (Thermodynamik und Kinetik des fest-flüssig Phasenübergangs)<br>4. Zugversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern)<br>5. Identifizierung von Kunststoffen (Polymerphysik)<br>6. Faserverstärkte Kunststoffe (Physikalische Grundlagen von Kompositmaterialien)<br>7. Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe (physikalisch-chemische Grundlagen der Keramiksynthese)<br>8. Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe (elastische Eigenschaften von Festkörpern und Kompositmaterialien) |
| <b>Literatur</b>   | William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011)<br>William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007)  |

| Lehrveranstaltung L1235: Materialwissenschaftliches Praktikum |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Laborpraktikum  |
| <b>SWS</b>  | 4   |
| <b>LP</b>   | 4   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                              | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Fritz Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>   | 5 Versuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalle: Zugversuch</li> <li>• Kunststoffe: Rasterelektronenmikroskopie an Bruchflächen von Faserverbundkunststoffen</li> <li>• Kunststoffe: Biegeversuch - Biegeeigenschaften von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen</li> <li>• Keramik: Keramische Synthese - Von der Eingangskontrolle bis zum „charakterisierten“ Produkt</li> <li>• Keramik: Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>  | Vorlesungsunterlagen Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I & II  |

| Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                |   |  |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b>                                     | <b>LP</b>                                      |
| CAE-Teamprojekt (L0271)                                   | Projekt-/problembasierte<br>Lehrveranstaltung   | 2  | 2  |
| Entwicklung von Leichtbau-Produkten (L0270)               | Vorlesung   | 2  | 2  |
| Integrierte Produktentwicklung I (L0269)                  | Vorlesung   | 2  | 2  |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                              | Prof. Dieter Krause   |  |  |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                          | Keine   |  |  |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                           | Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion: Grundlagen der Konstruktionslehre, Konstruktionslehre Gestalten, Vertiefte Konstruktionslehre  |  |  |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>             | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |  |  |
| <b>Fachkompetenz</b>                                      | Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls:  |  |  |
| <i>Wissen</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>die Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM- und FEM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten erklären</li> <li>das Zusammenspiel der verschiedenen CAE-Systeme in der Produktentwicklung zu beschreiben</li> </ul>   |  |  |
| <i>Fertigkeiten</i>                                       | Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>unterschiedliche CAD- und PDM-Systeme vor dem Hintergrund der erforderlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Klassifikationsschemata und Produktstrukturierung zu bewerten</li> <li>ein beispielhaftes Produkt mit CAD-, PDM- und/oder FEM-Systemen arbeitsteilig zu entwickeln</li> <li>Leichtbauwerkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen</li> </ul>  |  |  |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                              | Die Studierenden sind fähig:  |  |  |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>in Gruppendiskussion einen Projektplan zu erstellen und Aufgaben zu verteilen</li> <li>Arbeitsergebnisse in Gruppen, u.a. auch als Präsentation zu vertreten</li> </ul>  |  |  |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                  | Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>sich eigenständig in ein CAE-Tool einarbeiten und ihren Aufgabenteil zu erfüllen</li> </ul>   |  |  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84  |  |  |
| <b>Leistungspunkte</b>                                    | 6   |  |  |
| <b>Studienleistung</b>                                    | <b>Verpflichtend Bonus</b>  | <b>Art der Studienleistung</b>                 | <b>Beschreibung</b>                            |
|   | Ja 20 %   | Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung | CAE-Teamprojekt inkl. Vortrag und Ausarbeitung |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |  |  |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                          | 90  |  |  |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                   | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |  |  |



| Lehrveranstaltung L0271: CAE-Teamprojekt |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                               | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung   |
| <b>SWS</b>                               | 2  |
| <b>LP</b>                                | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>         | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>                          | Prof. Dieter Krause  |
| <b>Sprachen</b>                          | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                          | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Einführung in die verwendeten Softwaresysteme (Creo, Windchill, Hyperworks)</li> <li>• Teambildung, Aufgabenverteilung und Erstellung eines Projektplans</li> <li>• Gemeinsame Erstellung eines Produktes aus CAD-Modellen unterstützt durch FEM-Berechnungen und PDM-System</li> <li>• Realisierung ausgewählter Bauteile durch 3D-Drucker</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Beschreibung</b></p> <p>Bestandteil des Moduls ist ein projektbasiertes, teamorientiertes CAE-Praktikum nach der PBL-Methode, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD-, PDM- und FEM-Systemen (Creo, Windchill und Hyperworks) vertiefen sollen. Nach einer kurzen Einführung in die verwendeten Softwaresysteme werden die Studierenden semesterbegleitend in Teamarbeit eine Aufgabenstellung bearbeiten. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung eines Produktes in einer PDM-Umgebung aus mehreren CAD-Bauteil-Modellen unter Einbeziehung von FEM-Berechnungen ausgewählter Bauteile, inklusive des 3D-Druckens von Teilen. Die entwickelte Produktkonstruktion muss in Form einer Präsentation gemeinsam vorgestellt werden.</p> |
| <b>Literatur</b>                         |  |

| Lehrveranstaltung L0270: Entwicklung von Leichtbau-Produkten |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 2  |
| <b>LP</b>  | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                             | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Dieter Krause, Prof. Benedikt Kriegesmann  |
| <b>Sprachen</b>  | DE   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Leichtbau-Produktentwicklungsprozess</li> <li>• Auslegung von Leichtbaustrukturen</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005.</li> <li>• Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion“, Vieweg &amp; Sohn, Braunschweig, 1989.</li> <li>• Krause, D., „Leichtbau“, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012.</li> <li>• Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials“, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.</li> </ul> |

| Lehrveranstaltung L0269: Integrierte Produktentwicklung I |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>  | 2   |
| <b>LP</b>   | 2   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                          | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Dieter Krause   |
| <b>Sprachen</b>   | DE  |
| <b>Zeitraum</b>   | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Integrierte Produktentwicklung</li> <li>• 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen</li> <li>• Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme</li> <li>• PDM in unterschiedlichen Branchen</li> <li>• CAD- / PDM-Systemauswahl</li> <li>• Simulation</li> <li>• Bauweisen</li> <li>• Design for X</li> </ul>   |
| <b>Literatur</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley</li> <li>• Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag</li> </ul> |

**Fachmodule der Vertiefung Theoretischer Maschinenbau**

Durch einen Fokussierung der Vertiefung „Theoretischer Maschinenbau“ auf theoretisch-methodenorientierte Inhalte und Grundlagen sowie intensive wissenschaftliche Denkschulung steht den Studierenden ein breites Arbeitsfeld offen, speziell in den Bereich Maschinen- und Fahrzeugbau, Bio- und Medizintechnik, Energietechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Schiffbau, Automatisierungstechnik, Werkstoffwissenschaften und angrenzender Gebiete.

| Modul M0662: Numerical Mathematics I          |  |            |           |
|---|--|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |            |           |
| <b>Titel</b>                                  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Numerische Mathematik I (L0417)               | Vorlesung  | 2          | 3         |
| Numerische Mathematik I (L0418)               | Gruppenübung   | 2          | 3         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Prof. Sabine Le Borne  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | None   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I + II for Engineering Students (german or english) o r Analysis &amp; Linear Algebra I + II for Technomathematicians</li> <li>• basic MATLAB knowledge</li> </ul>   |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | <p><i>Wissen</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• name numerical methods for interpolation, integration, least squares problems, eigenvalue problems, nonlinear root finding problems and to explain their core ideas,</li> <li>• repeat convergence statements for the numerical methods,</li> <li>• explain aspects for the practical execution of numerical methods with respect to computational and storage complexitx.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• implement, apply and compare numerical methods using MATLAB,</li> <li>• justify the convergence behaviour of numerical methods with respect to the problem and solution algorithm,</li> <li>• select and execute a suitable solution approach for a given problem.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | <p><i>Sozialkompetenz</i> Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• work together in heterogeneously composed teams (i.e., teams from different study programs and background knowledge), explain theoretical foundations and support each other with practical aspects regarding the implementation of algorithms.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Students are capable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to assess whether the supporting theoretical and practical excercises are better solved individually or in a team,</li> <li>• to assess their individual progress and, if necessary, to ask questions and seek help.</li> </ul>   |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |            |           |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 90 Minuten   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Data Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht<br>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L0417: Numerical Mathematics I |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                                       | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>                                       | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Sabine Le Borne   |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Error analysis: Number representation, error types, conditioning and stability</li> <li>2. Interpolation: polynomial and spline interpolation</li> <li>3. Numerical integration and differentiation: order, Newton-Cotes formula, error estimates, Gaussian quadrature, adaptive quadrature, difference formulas</li> <li>4. Linear systems: LU and Cholesky factorization, matrix norms, conditioning</li> <li>5. Linear least squares problems: normal equations, Gram-Schmidt and Householder orthogonalization, singular value decomposition, regularization</li> <li>6. Eigenvalue problems: power iteration, inverse iteration, QR algorithm</li> <li>7. Nonlinear systems of equations: Fixed point iteration, root-finding algorithms for real-valued functions, Newton and Quasi-Newton methods for systems</li> </ol> |
| <b>Literatur</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L0418: Numerical Mathematics I |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>                                       | Gruppenübung                                |
| <b>SWS</b>                                       | 2   |
| <b>LP</b>  | 3   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28          |
| <b>Dozenten</b>                                  | Prof. Sabine Le Borne, Dr. Jens-Peter Zemke |
| <b>Sprachen</b>                                  | EN  |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe  |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung           |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung           |

| Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme |  |                |            |           |
|---|--|----------------|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                                  |  |                |            |           |
| <b>Titel</b>  |  | <b>Typ</b>     | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1822)      |  | Vorlesung      | 2          | 2         |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1823)      |  | Hörsaalübung   | 1          | 2         |
| Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1824)      |  | Laborpraktikum | 1          | 2         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                                | Prof. Uwe Weltin   |                |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                            | Keine  |                |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                             | Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik   |                |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>               | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |                |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | Die Studierenden können Methoden und Berechnungen zum Entwerfen, Modellieren, Simulieren und Optimieren mechatronischer Systeme beschreiben.   |                |            |           |
| <i>Wissen</i>   |  |                |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | Die Studierenden sind in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechatronischer Systeme anzuwenden. Sie können einfache Systeme identifizieren, simulieren, entwerfen und im Labor praktisch umsetzen.  |                |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                                | Die Studierenden können lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und zielgruppengerecht Arbeitsergebnisse darstellen.  |                |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>                                      |  |                |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>                                    | Die Studierenden sind in der Lage Lücken in ihrem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.   |                |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                            | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |                |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>                                      | 6  |                |            |           |
| <b>Studienleistung</b>                                      | Keine  |                |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur  |                |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                            | 90 min   |                |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                     | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht |                |            |           |

| Lehrveranstaltung L1822: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>  | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>  | 2  |
| <b>LP</b>   | 2  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Uwe Weltin   |
| <b>Sprachen</b>   | DE   |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>   | Mechatronischer Entwurf<br><br>Modellbildung<br><br>Modellidentifikation<br><br>Numerische Methoden zur Simulation<br><br>Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink® |
| <b>Literatur</b>  | Skript zur Veranstaltung<br><br>Weitere Literatur in der Veranstaltung   |

| Lehrveranstaltung L1823: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>  | 1                                  |
| <b>LP</b>   | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>  | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>   | Prof. Uwe Weltin                   |
| <b>Sprachen</b>   | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>   | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| <b>Lehrveranstaltung L1824: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>   | Laborpraktikum                     |
| <b>SWS</b>   | 1                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Uwe Weltin                   |
| <b>Sprachen</b>  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M0684: Wärmeübertragung                 |  |              |            |
|---|--|--------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>                    |  |              |            |
| <b>Titel</b>                                  |  | <b>Typ</b>   | <b>SWS</b> |
| Wärmeübertragung (L0458)                      |  | Vorlesung    | 3          |
| Wärmeübertragung (L0459)                      |  | Hörsaalübung | 2          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>                  | Dr. Andreas Moschallski  |              |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>              | Keine  |              |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>               | Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik   |              |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b> | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |              |            |
| <b>Fachkompetenz</b>                          | Die Studierenden können  |              |            |
| <i>Wissen</i>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben,</li> <li>- die Fachbegriffe erläutern,</li> <li>- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren.</li> </ul>  |              |            |
| <i>Fertigkeiten</i>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Physik der Wärmeübertragung verstehen,</li> <li>- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten,</li> <li>- Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.</li> </ul>  |              |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b>                  | Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.   |              |            |
| <i>Sozialkompetenz</i>                        | Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.   |              |            |
| <i>Selbstständigkeit</i>                      |  |              |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>              | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70  |              |            |
| <b>Leistungspunkte</b>                        | 6  |              |            |
| <b>Studienleistung</b>                        | Keine  |              |            |
| <b>Prüfung</b>                                | Klausur  |              |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>              | 120 min  |              |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>       | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Energietechnik: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht |              |            |

| Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung |  |
|---|--|
| <b>Typ</b>                                | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                | 3  |
| <b>LP</b>                                 | 4  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>          | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42   |
| <b>Dozenten</b>                           | Dr. Andreas Moschallski  |
| <b>Sprachen</b>                           | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                           | WiSe   |
| <b>Inhalt</b>                             | Dimensionsanalyse, Wärmeleitung (stationär und instationär), konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmeübertragung aus thermodynamischer Sicht, Wärmetechnische Apparate, Messung von Temperaturen und Wärmeströmen                               |
| <b>Literatur</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 4. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2019</li> <li>- Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> <li>- Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996</li> </ul> |

| <b>Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung</b> |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Typ</b>                                       | Hörsaalübung                       |
| <b>SWS</b>                                       | 2                                  |
| <b>LP</b>  | 2                                  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                 | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| <b>Dozenten</b>                                  | Dr. Andreas Moschallski            |
| <b>Sprachen</b>                                  | DE                                 |
| <b>Zeitraum</b>                                  | WiSe                               |
| <b>Inhalt</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung  |
| <b>Literatur</b>                                 | Siehe korrespondierende Vorlesung  |

| Modul M1573: Modeling, Simulation and Optimization (GES)                           |   |                       |            |
|--|---|-----------------------|------------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>   |   |                       |            |
| <b>Titel</b>   |   | <b>Typ</b>            | <b>SWS</b> |
| Modellierung, Simulation und Optimierung (L2446)                                   |   | Integrierte Vorlesung | 4          |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Prof. Benedikt Kriegesmann  |                       |            |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>   | None  |                       |            |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>  |   |                       |            |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                                      | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |                       |            |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><i>Fertigkeiten</i>                       |   |                       |            |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><i>Selbstständigkeit</i> |   |                       |            |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56   |                       |            |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 6   |                       |            |
| <b>Studienleistung</b>   | Keine   |                       |            |
| <b>Prüfung</b>   | Mündliche Prüfung   |                       |            |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>   | 30 min  |                       |            |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>  | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht |                       |            |

| Lehrveranstaltung L2446: Modeling, Simulation and Optimization |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>   | Integrierte Vorlesung  |
| <b>SWS</b>   | 4  |
| <b>LP</b>  | 6  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                               | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56  |
| <b>Dozenten</b>  | Prof. Benedikt Kriegesmann, Prof. Thomas Rung, Prof. Alexander Düster, Prof. Robert Seifried |
| <b>Sprachen</b>  | EN   |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>  |  |
| <b>Literatur</b>   |  |



| Modul M0854: Mathematik IV  |   |            |           |
|---|---|------------|-----------|
| <b>Lehrveranstaltungen</b>  |   |            |           |
| <b>Titel</b>  | <b>Typ</b>  | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043) | Vorlesung   | 2          | 1         |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044) | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045) | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| Komplexe Funktionen (L1038)   | Vorlesung   | 2          | 1         |
| Komplexe Funktionen (L1041)   | Gruppenübung  | 1          | 1         |
| Komplexe Funktionen (L1042)   | Hörsaalübung  | 1          | 1         |
| <b>Modulverantwortlicher</b>  | Prof. Anusch Taraz  |            |           |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>                                      | Keine   |            |           |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>                                       | Mathematik I - III  |            |           |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>                         | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht   |            |           |
| <b>Fachkompetenz</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>  |            |           |
| <i>Wissen</i>   |   |            |           |
| <i>Fertigkeiten</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Personale Kompetenzen</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>   |            |           |
| <i>Sozialkompetenz</i>  |   |            |           |
| <i>Selbstständigkeit</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>  |            |           |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                                      | Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112   |            |           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | 6   |            |           |
| <b>Studienleistung</b>  | Keine   |            |           |
| <b>Prüfung</b>  | Klausur   |            |           |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>                                      | 60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)   |            |           |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>                               | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht<br>Computer Science: Vertiefung II. Mathematik und Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht<br>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht<br>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht<br>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht<br>Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht |            |           |

| Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Vorlesung   |
| <b>SWS</b>   | 2   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28   |
| <b>Dozenten</b>  | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH   |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | <p>Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>• harmonische Funktionen und Maximumprinzip</li> <li>• Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Lösungsformel nach Liouville</li> <li>• spezielle Funktionen</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• finite Elemente</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>   |

| Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>   | 1   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>  | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) |   |
|--|---|
| <b>Typ</b>   | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>   | 1   |
| <b>LP</b>  | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>  | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>  | DE  |
| <b>Zeitraum</b>  | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>  | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>   | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen |  |
|--|--|
| <b>Typ</b>                                   | Vorlesung  |
| <b>SWS</b>                                   | 2  |
| <b>LP</b>                                    | 1  |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>             | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28  |
| <b>Dozenten</b>                              | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH  |
| <b>Sprachen</b>                              | DE   |
| <b>Zeitraum</b>                              | SoSe   |
| <b>Inhalt</b>                                | <p>Grundzüge der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen einer komplexen Variable</li> <li>• Komplexe Differentiation</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Hauptsatz</li> <li>• Cauchysche Integralformel</li> <li>• Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung</li> <li>• Singularitäten und Residuen</li> <li>• Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation</li> </ul> |
| <b>Literatur</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>  |

| <b>Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Gruppenübung                                  |
| <b>SWS</b>  | 1   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                     | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                     | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

| <b>Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen</b> |   |
|---|---|
| <b>Typ</b>  | Hörsaalübung                                  |
| <b>SWS</b>  | 1   |
| <b>LP</b>   | 1   |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>                    | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14            |
| <b>Dozenten</b>                                     | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| <b>Sprachen</b>                                     | DE  |
| <b>Zeitraum</b>                                     | SoSe  |
| <b>Inhalt</b>                                       | Siehe korrespondierende Vorlesung             |
| <b>Literatur</b>                                    | Siehe korrespondierende Vorlesung             |

**Thesis**

Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgesehenen Frist ein Problem aus ihrem oder seinem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

| Modul M-001: Bachelorarbeit  |  |     |    |
|--|--|-----|----|
| Lehrveranstaltungen  |  |     |    |
| Titel  | Typ  | SWS | LP |
| <b>Modulverantwortlicher</b>   | Professoren der TUHH   |     |    |
| <b>Zulassungsvoraussetzungen</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laut ASPO § 21 (1):<br/>Es müssen mindestens 126 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.</li> </ul>  |     |    |
| <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>  |  |     |    |
| <b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>  | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht  |     |    |
| <b>Fachkompetenz</b><br><i>Wissen</i><br><br><i>Fertigkeiten</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die wichtigsten wissenschaftlichen Grundlagen ihres Studienfaches (Fakten, Theorien und Methoden) problembezogen auswählen, darstellen und nötigenfalls kritisch diskutieren.</li> <li>Die Studierenden können ausgehend von ihrem fachlichen Grundlagenwissen anlassbezogen auch weiterführendes fachliches Wissen erschließen und verknüpfen.</li> <li>Die Studierenden können zu einem ausgewählten Thema ihres Faches einen Forschungsstand darstellen.</li> </ul>   |     |    |
| <b>Personale Kompetenzen</b><br><i>Sozialkompetenz</i><br><br><i>Selbstständigkeit</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können das im Studium vermittelte Grundwissen ihres Studienfaches zielgerichtet zur Lösung fachlicher Probleme einsetzen.</li> <li>Die Studierenden können mit Hilfe der im Studium erlernten Methoden Fragestellungen analysieren, fachliche Sachverhalte entscheiden und Lösungen entwickeln.</li> <li>Die Studierenden können zu den Ergebnissen ihrer eigenen Forschungsarbeit kritisch aus einer Fachperspektive Stellung beziehen.</li> </ul>  |     |    |
| <b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>   | Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0   |     |    |
| <b>Leistungspunkte</b>   | 12   |     |    |
| <b>Studienleistung</b>   | Keine  |     |    |
| <b>Prüfung</b>   | Abschlussarbeit  |     |    |
| <b>Prüfungsdauer und -umfang</b>   | laut ASPO  |     |    |
| <b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>  | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht<br>Bau- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Data Science: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Digitaler Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Engineering Science: Abschlussarbeit: Pflicht<br>General Engineering Science (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht<br>Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Schiffbau: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Technomathematik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Teilstudiengang Lehramt Elektrotechnik-Informationstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Teilstudiengang Lehramt Metalltechnik: Abschlussarbeit: Pflicht<br>Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht |     |    |