OSTBAYERISCHE
TECHNISCHE HOCHSCHULE
REGENSBURG

# Modulhandbuch

## für den
## Bachelorstudiengang

## Biomedical Engineering
## (B.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2013

## Sommersemester 2021

erstellt am 25.03.2021

von Laura Petersen

## Fakultät Maschinenbau

# Hinweise:

**1. Die Angaben zum Arbeitsaufwand in der Form von ECTS-Credits in einem Modul in diesem Studiengang beruhen auf folgender Basis:**

1 ECTS-Credit entspricht in der Summe aus Präsenz und Selbststudium einer durchschnittlichen Arbeitsbelastung von 30 Stunden (45 Minuten Lehrveranstaltung werden als 1 Zeitstunde gerechnet).

**2. Erläuterungen zum Aufbau des Modulhandbuchs**

Die Module sind nach Studienabschnitten unterteilt und innerhalb eines Abschnitts alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen zugeordnet. Die Beschreibung der Veranstaltungen folgt jeweils im Anschluss an das Modul. Durch Klicken auf das Modul oder die Veranstaltung im Inhaltsverzeichnis gelangt man direkt auf die jeweilige Beschreibung im Modulhandbuch.

**3. Standard-Hilfsmittel (SHM)**

Folgende Hilfsmittel sind bei allen Prüfungen zugelassen:
- Unbeschriebenes Schreibpapier (Name, Matrikelnummer und Modulbezeichnung dürfen vorab schon notiert werden)
- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte)
- Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer, Tintenentferner
- Zugelassener Taschenrechner der Fakultät Maschinenbau (siehe Merkblatt „Zugelassene Hilfsmittel“ auf der Fakultätshomepage), zu erwerben über die Fachschaft.

Ausnahmen von dieser Regel werden in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel“ explizit angegeben.

# Modulliste

## Studienabschnitt 1:


Biologie und Chemie....5
Biologie und Chemie....6
Biomechanik I....8
Biomechanik I....9
Einführung in die Konstruktion....11
Einführung in die Konstruktion....12
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik....15
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik....16
Grundlagen der Programmierung....19
Grundlagen der Programmierung....20
Ingenieurmathematik 1....22
Ingenieurmathematik 1....23
Ingenieurmathematik 2....26
Ingenieurmathematik 2....27
Materialwissenschaften....30
Materialwissenschaften....31
Medizinische Physik mit Praktikum....33
Medizinische Physik....34
Praktikum Medizinische Physik....36


## Studienabschnitt 2:


Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule....37
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 Präsentation und Moderation....38
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2....40
Auswahl für Wahlpflichtmodul A und B....42
Additive Fertigung in der Medizintechnik....43
Grundlagen der numerischen Strömungsberechnung....45
Musculoskeletal Computation....48
Produktentwicklung in der Medizintechnik....50
Betriebswirtschaft und Recht....52
Betriebswirtschaft und Recht....53
Biofluidmechanik....55
Biofluidmechanik....56
Biomechanik II....58
Biomechanics II....59
Biomedizinische Software....62
Biomedizinische Software....63
Diagnostische und Therapeutische Systeme....65
Diagnostische und Therapeutische Systeme....66
Grundlagen der FEM....68
Grundlagen der FEM....69
Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik....71
Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik....72
Konstruktion....75
Konstruktion / CAD....76
Konstruktives Entwurfsprojekt / Methodik....78
Maschinenelemente der Medizintechnik....80
Maschinenelemente der Medizintechnik....81
Med. Materialien & Methoden / Hygiene....82
Med. Materialien & Methoden / Hygiene....83

Mess- und Regelungstechnik....85
Mess- und Regelungstechnik....86
Projektarbeit....88
Projektarbeit....89
Projektmanagement und Qualitätssicherung....91
Projektmanagement und Qualitätssicherung....92
Technische Mechanik - Dynamik....97
Technische Mechanik - Dynamik....98

## Studienabschnitt 3:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3....103
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3....104
Auswahl für Wahlpflichtmodule C und D....106
Digitalisierung und Ethik....107
Keramische Werkstoffe....109
Oberflächentechnik....111
Physikalisch-chemische und biochemische Laborpraxis....113
Bachelorarbeit....115
Bachelorarbeit....116
Fremdsprache....117
Fremdsprache 1....118
Fremdsprache 2....120
Industriepraktikum....100
Industriepraktikum....101
Vertiefung Biologie....122
Vertiefung Biologie....123
Wahlpflicht C....
Wahlpflichtmodul E....125
Wahlpflichtmodul E....126

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Biologie und Chemie**<br>**(Biology and Chemistry)** | | BC |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Walter Rieger | Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Biologie und Chemie | 4 SWS | 5 |

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Biologie und Chemie (Biology and Chemistry)** | | **BC** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Walter Rieger | Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Walter Rieger | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 120 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Anorganische Chemie: Säuren, Basen, Titrationskurven, Puffersysteme; Löslichkeit von Salzen; Komplexe und komplexometrische Titration; Oxidation/Reduktion, Redoxpotentiale Analytik: pH-Messung, Atomabsorption/Emission, Chromatographie
- Organische Chemie: Stoffklassen
- Biochemie: Biomoleküle; Stoffwechsel und Energieumwandlung; Grundlagen der Gentechnik
- Biologie: Prokaryotische Zellen, Bakterien, Viren; Molekularbiologie; Grundlagen der Bioverfahrenstechnik

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Fähigkeit, grundlegende chemische Reaktionen zu verstehen und machanistisch zu beurteilen
- Kompetenz zur Beurteilung relevanter Analysemethoden
- Einblick in die Struktur und Funktionen von Biomolekülen
- Verständnis der Mechanismen biochemischer Reaktionen: Katabolismus und Anabolismus; Erhalt, Weitergabe und Expression genetischen Materials
- Kenntnisse der Zellstrukturen von Prokaryoten; Vielfalt, Systematik und Wachstumsparameter von Bakterien und Viren

| |
|---|
| • Kompetenz der Beurteilung von Kulturmethoden und Selektion von Mikroorganismen sowie von Methoden zu sterilem Arbeiten |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| k. A. |
| **Lehrmedien** |
| Beamer, Tafel |
| **Literatur** |
| Erwin Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, Gruyter Verlag, 11. Auflage 2013;<br>Lubert Stryer: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag; 7. Auflage (Oktober 2012);<br>Hans G. Schlegel, Georg Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag Stuttgart; Auflage: 8., völlig überarb. u. erw. Auflage (11. Oktober 2006) |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Biomechanik I**<br>**(Biomechanics I)** | | BM1 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Biomechanik I | 5 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Biomechanik I (Biomechanics I)** | | **BM1** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 5 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 75 h | 105 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), Formelsammlung, Skript |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Aufgaben und Einteilung der Mechanik
- Kräfte und ihre Darstellung, grundlegende Axiome und Prinzipe
- Schwerpunkte und Resultierende verteilter Kräfte
- Auflagerreaktionen und Stabkräfte bei Fach- und Tragwerken
- Schnittreaktionen in Balken, Rahmen und Bögen
- Reibungsgesetze
- Spannungen, Verformungen und Materialgesetze

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Schwerpunkte und Resultierende verteilter Kräfte zu berechnen (3)
- Kräfte und Momente an statisch bestimmten Systemen zu berechnen (3)
- Auflagerkräfte und Stabkräfte bei Fach- und Tragwerken zu berechnen (3)
- Schnittreaktionen (Normal- und Querkraft, Biege- und Torsionsmoment) zu berechnen und grafisch darzustellen (3)
- Haft- und Gleitreibungskräfte in mechanischen Systemen zu berechnen (3)
- Grundbegriffe der Elastostatik zu kennen (1)
- aus mechanischen Sachverhalten einfache Rechenmodelle zu bilden (2)

| Lernziele: Persönliche Kompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• die Bedeutung der Mechanik in allen Disziplinen des Maschinenbaus zu erkennen (1)<br>• Fragestellungen aus der Mechanik klar zu beschreiben (2)<br>• Lösungen für schwierige Aufgaben im Team zu finden (3) |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| Skript |
| Lehrmedien |
| Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate |
| Literatur |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Einführung in die Konstruktion (Introduction into Engineering Design)** | | EKO |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. [BE SPO 2017], 2. [BE SPO 2013] | 1. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Einführung in die Konstruktion | 4 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Einführung in die Konstruktion (Introduction into Engineering Design)** | | **EKO** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Christian Mehltretter (LB)<br>Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung<br>[BE SPO 2017] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. [BE SPO2017], 2. [BE SPO 2013] | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **[BE SPO 2013] Klausur 120 Min.**<br>**[BE SPO 2017] schriftliche Prüfung 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| [BE SPO 2013] Klausur 120 Min.<br>SHM (siehe Seite 2), Tabellenbuch Metall, Hoischen: Technisches Zeichnen<br><br>[BE SPO 2017] schriftliche Prüfung 90 Min.<br>SHM (siehe Seite 2), Tabellenbuch Metall |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Raumgeometrische Grundbegriffe, Projektionsarten und Gesetzmäßigkeiten der Raumgeometrie<br>• Handskizzen im 2D/3D für räumliche Rekonstruktion einfacher Bauteile (2D nach 3D und 3D nach 2D)<br>• Erstellen normgerechter technischer Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen (Zeichnungsarten, Ansichten, Schnitte, Einzelheiten, Gewinde-, Schrauben- und Mutterdarstellung, Maßeintrag, Allgemeintoleranz, Oberflächen, Kanten, Härte, Frei-/ Einstich, Fasen/Radien, Zentrierung Drehteile, Einplanen von Normteile, wie Wälzlagern, Sicherungsringen, Passfedern, Dichtungen, Zahnrädern)<br>• Gestaltungsgrundlagen des Maschinenbaus<br>• Funktionale und kostengünstige Lösungen für Standardaufgaben (Tolerierungsgrundsätze, Form- und Lagetoleranzen, Passungen, Toleranzrechnung, Lagerungen von Wellen und Achsen, Dichtungen)Ziele der Normung, Normteile (Schrauben, Muttern, Scheiben, Sicherungsringe, Passfedern, O-Ringe, etc.) |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Freihand-Skizzieren zur Rekonstruktion von Grundkörpern und einfachen Bauteilen in den wichtigsten Projektionsarten zu erstellen (2)<br>• Zeichnen und Bemaßen orthogonaler Mehrtafelprojektionen zu erstellen (2)<br>• die wichtigsten Normteile des Maschinenbaus in technischen Zeichnungen darzustellen und zu interpretieren (2)<br>• normgerechte (Einzelteil-) Zeichnungen von Bauteilen mit Behandlungs-/ Oberflächenangaben, Maß-, Form- und Lagetoleranzen zu erstellen und zu interpretieren (2)<br>• Baugruppenzeichnungen zu interpretieren (2)<br>• Toleranzrechnung anzuwenden (2)<br>• funktionale und kostengünstige Lösungen für konstruktive Standardaufgaben von Bauteilen und Baugruppen zu erstellen und zu interpretieren (2) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• über Bauteile und Baugruppen auf der Basis eigener Skizzen und technischer Zeichnungen bzgl. Konstruktions- und Fertigungsaspekten kommunizieren und diese zu optimieren (2)<br>• über Bauteile und Baugruppen auf der Basis fremder Skizzen und technischer Zeichnungen bzgl. Konstruktions- und Fertigungsaspekten zu kommunizieren (2)<br>• Rolle und Bedeutung von Skizzen und technischen Zeichnungen in der innerbetrieblichen Kommunikation sowie der Kommunikation mit Zulieferern und Kunden kennen (1)<br>• die Bedeutung der Konstruktion in der Medizintechnik einzuordnen (2) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Übungen |
| **Lehrmedien** |
| Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate |

| Literatur |
| --- |
| Tabellenbuch Metall;<br>Hoischen: Technisches Zeichnen;<br>Viehbahn: Technisches Freihandskizzieren; |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|
| **Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics)** | GEE |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Prof. Dr. Wolfgang Bock | Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. [MB SPO2013, SPO 2017], 2. [BE SPO 2013, SPO 2017, PA SPO 2013, SPO 2019] | 1. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik | 4 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics)** | | **GEE** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Wolfgang Bock | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Wolfgang Bock<br>Prof. Dr. Anton Horn<br>Prof. Dr. Hermann Ketterl<br>Christian Schmid (LB)<br>Prof. Dr. Martin Schubert | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung<br>[BE SPO 2017, MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 2. [PA SPO 2013, PA SPO 2019, BE SPO 2013, BE SPO 2017] | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| [BE SPO 2017, MB SPO 2013, MB SPO 2019, PA SPO 2013] Schriftliche Prüfung 90 Min.<br>[BE SPO 2013, PA SPO 2019] Klausur 90 Min. |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, auf GRIPS veröffentlichtes Kurzskriptum ohne Ergänzungen; Markierungen mit Textmarker sind erlaubt |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Elektrotechnische Grundbegriffe, Schaltbilder, Gesetze zur Berechnung von Gleichstromkreisen, Gleichstromnetzwerke, Gleichstromsysteme, Gleichstrommessungen<br>• Elektrisches Feld: Zusammenhang Feld mit elektr. Kraft und Spannung, Materialabhängigkeiten, Kondensator, Lade- und Entladevorgänge<br>• Magnetisches Feld: Feldgrößen, magn. Fluss, Ferromagnetismus, magnetischer Kreis, Kräfte im Magnetfeld, Induktion, Spule, Ein- und Ausschaltvorgänge<br>• Wechselstromsysteme: Amplitude, Frequenz, Phasenlage, Zeigerdiagramme, Wirk- und Blindwiderstände, Impedanzen, komplexe Wechselstromrechnung<br>• Halbleiterwerkstoffe: Physikalische und elektrische Eigenschaften, Leitfähigkeit, Dotierung, pn-Übergang<br>• Halbleiterbauelemente: pn-Dioden, Z-Diode, Photodiode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor; Kenn- und Grenzwerte von Bauelementen<br>• Nichtlinearer Spannungsteiler, Klein- und Großsignalverhalten, Schalt- und Verstärkeranwendung<br>• Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung: Gleich-, Wechsel- und Mischspannung, Gleichrichtung, Wechselrichtung<br>• Operationsverstärker: Kenndaten, Grundschaltungen für Verstärkung und Signalverarbeitung, Anwendungen bei Gleich- und Wechselsignalen |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Gleichstromnetzwerke mit mehreren Verbrauchern und Quellen zu analysieren (3) und dabei für reale Schaltungen Ersatzschaltbilder zu erstellen (2)<br>• lineare Gleichungssysteme auf Basis von Knoten- und Maschenregel zu erstellen und zu lösen (2)<br>• Strom-, Spannung- und Widerstandsmessungen in Gleichstromnetzwerken zu bewerten und zu benutzen (2)<br>• die charakteristischen Parameter von R-, L- und C- Bauelementen auf Basis deren physikalischen Aufbaus zu ermitteln (2)<br>• die Lade- und Entladevorgänge an Kapazitäten sowie die Ein- und Ausschaltvorgänge an Induktivitäten unter Verwendung von geschalteten Gleichstrom- oder -spannungsquellen auf Basis der Lösungen von gewöhnlichen Differenzialgleichungen 1. Ordnung zu berechnen (2)<br>• lineare Wechselstromkreise mit Hilfe von Zeigerdiagrammen und komplexer Darstellung zu untersuchen und zu berechnen (2)<br>• die Linearisierung und Idealisierung von Schaltungen mit Halbleiterbauelementen für deren Anwendungen zu benutzen (2)<br>• die Verlustleistungen und Grenzbelastungen bei Halbleiterdioden und Transistoren in Schaltanwendungen zu berechnen (2)<br>• den Spannungs- und Stromverlauf in Gleichrichterschaltungen zu untersuchen und zu berechnen (2)<br>• die Funktion von einfachen Operationsverstärkerschaltungen bei rückgekoppelten Systemen durch Aufstellen von Maschengleichungen zu analysieren (3) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• mit englischsprachigen Datenblättern für elektronische Bauelemente umzugehen (1) |

- die Grundbegriffe und technischen Größen der Elektrotechnik und Elektronik in deutscher und englischer Sprache zu kennen bzw. zu benennen (1)
- Beispiele für die zunehmende Bedeutung der Elektronik im Rahmen interdisziplinärer Projekte anzugeben (1)
- die Bedeutung der Elektrotechnik und Elektronik im Hinblick der aktuellen Energiediskussion einzuschätzen (3)

| Angebotene Lehrunterlagen |
|---|
| Skriptum, Übungen, Datenblätter zu elektronischen Bauelementen in englischer Sprache<br>eLearning: https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=2638 |
| **Lehrmedien** |
| Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer, Simulationen |
| **Literatur** |

- R. Busch, Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag;
- Tietze/Schenk/Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag;
- Ein Verzeichnis mit ergänzender und weiterführender Literatur findet sich im Vorspann zum Skriptum „GEE_scr.pdf“ unter https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=2638

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Grundlagen der Programmierung (Computer Science/ Programming)** | | GPR |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Pflicht | 4 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Grundlagen der Programmierung | 3 SWS | 4 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Grundlagen der Programmierung** | | **GPR** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer<br>Franz Süß | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 3 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 120 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| k. A. |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Grundlagen der Informatik<br>• Zahlensysteme<br>• Einführung in die Programmierung<br>• Logische Struktur von Programmen<br>• Struktogramme<br>• Grundelemente der Programmierung<br><br>- Schleifen<br>- Entscheidungen<br>- Input/Output<br>- Funktionen<br>- Skripte<br>• Numerische Integration<br>• Numerische Differentiation<br>• Rekursion<br>• Einführung in Matlab |

| Lernziele: Fachkompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Die logische Abfolge von einfachen Programmen zu beschreiben (1) und darzustellen (2)<br>• Einfache Programme in Matlab zu implementieren (2)<br>• Numerische Grundlagen wie Integration und Differentiation zu programmieren (2)<br>• Zahlensystem zu beschreiben (1) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Die Bedeutung von informatischen Werkzeugen in der Medizintechnik zu erkennen (1)<br>• Logische Abläufe zu erstellen (2) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Skript, Übungen |
| **Lehrmedien** |
| Rechner, Beamer, Tafel |
| **Literatur** |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Ingenieurmathematik 1**<br>**(Mathematics for Engineers 1)** | | MA1 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Jürgen Frikel | Informatik und Mathematik | |

| Zuordnung zu weiteren Studiengängen |
|---|
| Produktions- und Automatisierungstechnik |
| Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Pflicht | 6 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Ingenieurmathematik 1 | 6 SWS | 6 |

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Ingenieurmathematik 1 (Mathematics for Engineers 1)** | | **MA1** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Jürgen Frikel | Informatik und Mathematik | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Dr. Doris Augustin<br>Stefan Bielicke (LB)<br>Prof. Dr. Jürgen Frikel<br>Prof. Dr. Michael Fröhlich<br>Dr. Detlef Gröger (LB)<br>René Grünbauer (LB)<br>Prof. Dr. Roland Hornung<br>Martin Müller (LB)<br>Dr. Gabriela Tapken (LBA)<br>Manuela Zirngibl (LB) | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung<br>[BE SPO 2017, MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 6 SWS | deutsch | 6 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 90 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), publizierte Formelsammlungen in Buchform |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| Die Studierenden kennen und verstehen den mathematischen Formalismus und besitzen grundlegende Kenntnisse von mathematischen Konzepten, Rechenregeln und Lösungsverfahren aus den folgenden Bereichen:<br>• Zahlen und Funktionen: Wiederholung von Potenz- und Logarithmusgesetzen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Funktionsbegriff, elementare Funktionen und ihre Eigenschaften<br>• Komplexe Zahlen: Darstellungsformen komplexer Zahlen, Rechnen mit komplexen Zahlen, komplexe Exponentialfunktion und die Eulersche Formel, Beschreibung harmonischer Schwingungen in Komplexen<br>• Lineare Algebra: Vektorrechnung, Basen und Koordinatensysteme, Orthogonalität, Matrizen und lineare Abbildungen, Determinanten und Rang einer Matrix, lineare Gleichungssysteme (Gauß-Verfahren, Lösbarkeit und Struktur der Lösungsmenge), Inverse Matrix, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung<br>• Folgen, Grenzwerte, Stetigkeit von Funktionen<br>• Differentialrechnung: Ableitungsbegriff und Ableitungstechniken, Regel von l'Hospital, Kurvendiskussion, Extrema unter Nebenbedingungen, Newton-Verfahren<br>• Intergralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken (partielle Integration, Substitutionsregel, Integration durch Partialbruchzerlegung) |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1)<br>• die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2)<br>• einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3)<br>• weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3)<br>• komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2)<br>• mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3)<br>• ihre erarbeiteten Lösungswege kritisch zu reflektieren (3) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Tafelanschrift, Übungen |
| **Lehrmedien** |
| Tafel und Beamer |

| Literatur |
| --- |
| • C. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, 3. Auflage, Springer Spektrum, 2017.<br>• L. Papula, Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg, 2017.<br>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018.<br>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2015.<br>• Y. Stry, R. Schwenkert, Mathematik kompakt: für Ingenieure und Informatiker, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.<br>• T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2015. |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Ingenieurmathematik 2**<br>**(Mathematics for Engineers 2)** | | MA2 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Jürgen Frikel | Informatik und Mathematik | |

| Zuordnung zu weiteren Studiengängen |
|---|
| Produktions- und Automatisierungstechnik |
| Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 2. | 1. | Pflicht | 6 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| MA1 |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Ingenieurmathematik 2 | 6 SWS | 6 |

| Teilmodul | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|
| **Ingenieurmathematik 2**<br>**(Mathematics for Engineers 2)** | **MA2** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Jürgen Frikel | Informatik und Mathematik |
| **Lehrende/r / Dozierende/r** | **Angebotsfrequenz** |
| Dr. Doris Augustin<br>Stefan Bielicke (LB)<br>Prof. Dr. Jürgen Frikel<br>Prof. Dr. Michael Fröhlich<br>Dr. Detlef Gröger (LB)<br>René Grünbauer (LB)<br>Prof. Dr. Roland Hornung<br>Martin Müller (LB)<br>Dr. Gabriela Tapken (LBA)<br>Manuela Zirngibl (LB) | in jedem Semester |

| Lehrform |
|---|
| [BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung<br>[BE SPO 2017, MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 2. | 6 SWS | deutsch | 6 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 90 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), publizierte Formelsammlungen in Buchform |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| Die Studierenden kennen und verstehen den mathematischen Formalismus und besitzen grundlegende Kenntnisse von mathematischen Konzepten, Rechenregeln und Lösungsverfahren aus den folgenden Bereichen:<br>• Zahlenreihen: Definition und Beispiele wichtiger Zahlenreihen, Konvergenzkriterien<br>• Potenzreihen und Taylor-Reihen: Konvergenzverhalten, Rechnen mit Potenzreihen, Potenzreihenentwicklung von Funktionen, Taylor-Reihen, lokale Approximation von Funktionen und der Satz von Taylor, Anwendungsbeispiele<br>• Fourier-Reihen: Bestimmung von Fourier-Reihen von periodischen Funktionen, Konvergenzverhalten und Eigenschaften von Fourier-Reihen<br>• Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher: Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle und totale Differenzierbarkeit (Tangentialebenen), Gradient und Richtungsableitung, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen<br>• Integralrechnung mehrerer Veränderlicher: Parametrisierung von Kurven und Flächen, Doppel- und Dreifachintegrale über Normalbereichen in 2D und 3D sowie Substitutionsregeln, Anwendungen (Schwerpunkte, Volumina, Rotationskörper, Bogenlängen)<br>• Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL): Einteilung in lineare und nichtlineare DGLn, Lösungsverfahren für DGLn 1. Ordnung (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten sowie geeignete Substitutionen), Lösungsstruktur von allgemeinen linearen Differentialgleichungen, Lösungsverfahren für lineare DGL mit konstanten Koeffizienten beliebiger Ordnung |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1)<br>• die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2)<br>• einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3)<br>• weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3)<br>• komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2)<br>• mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3)<br>• ihre erarbeiteten Lösungswege kritisch zu reflektieren (3) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Tafelanschrift, Übungen |
| **Lehrmedien** |
| Tafel und Beamer |

| Literatur |
| --- |
| • C. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, 3. Auflage, Springer Spektrum, 2017.<br>• L. Papula, Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg, 2017.<br>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018.<br>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2015.<br>• Y. Stry, R. Schwenkert, Mathematik kompakt: für Ingenieure und Informatiker, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.<br>• T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2015. |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Materialwissenschaften**<br>**(Material Sciences)** | | MW |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 2. | 1. | Pflicht | 4 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Materialwissenschaften | 4 SWS | 4 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Materialwissenschaften (Material Sciences)** | | **MW** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer<br>Prof. Dr. Joachim Hammer | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 2. | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), Skript |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Struktur- und Oberflächenanalytik (z.B. LM, REM, XRD, m-CT, XPS)
- Additive Fertigung
- Zyklisches Verhalten, Lebensdauer
- Zeitabhängige Plastizität
- Modellierung zeitabhängiger plastischer Verformung

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Verständnis des Aufbaus von Materialien und über die Methoden, die diesen Aufbau untersuchen (2)
- Kenntnis von Unterschieden und charakteristischen Eigenschaften von Materialien (1)
- Fähigkeit zur mechanischen Interpretation von Prüfversuchen (2)
- Fähigkeit zur Berechnung von Belastungszuständen und Festigkeitsnachweisen (3)

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Umgang mit Fachbegriffen der Materialwissenschaft (1)
- Fähigkeit zur Beurteilung von Versagen und Einschätzung des Versagensrisikos (3)

| Angebotene Lehrunterlagen |
| --- |
| Skript |
| **Lehrmedien** |
| Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate, Versuch |
| **Literatur** |
| Literaturempfehlungen:<br>• Bergmann, Werkstofftechnik I, Hanser Verlag<br><br>Ausserdem siehe Literaturempfehlungen und −verweise in der Veranstaltung sowie im pdf der Veranstaltung |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|
| **Medizinische Physik mit Praktikum**<br>**(Medical Physics and Laboratory Exercises)** | MP |

| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Martin Kammler | Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Pflicht | 10 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Medizinische Physik | 4 SWS | 5 |
| 2. | Praktikum Medizinische Physik | 4 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Medizinische Physik (Medical Physics)** | | **MPV** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Martin Kammler | Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Peter Bickel<br>Prof. Dr. Martin Kammler | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), Formelsammlung |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Mechanik (Translation, Rotation, Schwingung)
- Gase und Flüssigkeiten
- Thermodynamik und Diffusion
- Strömungslehre
- Elektrizitätslehre
- geometrische Optik
- Wellen
- Atom und Kernphysik
- ionisierende Strahlung,
- Bildgebende Verfahren der Medizin

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Verständnis der mechanischen Grundlagen des menschlichen Körpers
- Einblicke in die Eigenschaften von Gasen und ruhenden Flüssigkeiten
- Verständnis der Voraussetzung für die Messung von Blutdrücken
- Kenntnisse der Physik der strömenden Flüssigkeiten wie zum Beispiel der Blutströmung im menschlichen Körper

- Grundlegendes Verständnis der Thermodynamik und der Diffusion zum Beispiel über Membranen (Osmose und Dialyse)
- Kenntnisse der geometrischen Optik, wie zum Beispiel der Abbildung mit Hilfe eines Mikroskops
- Grundlegende Kenntnisse der Elektrizitätslehre
- Einblick in die Atom und Kernphysik
- Kenntnis der Entstehung und der Eigenschaften ionisierender Strahlung
- Verständnis der bildgebenden Verfahren Röntgen, Röntgentomographie und Kernspin mit den Interpretationen der Bilder

| Angebotene Lehrunterlagen |
|---|
| k. A. |
| **Lehrmedien** |
| k. A. |
| **Literatur** |
| Ulrich Harten: Physik für Mediziner- Eine Einführung, Springer Verlag, 12. Auflage 2007<br>Dieter Meschede: Gerthsen Physik, Springer Verlag, 24. Auflage 2010 |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Praktikum Medizinische Physik (Laboratory Exercises: Medical Physics)** | | **MPP** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Martin Kammler | Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Rita Elrod<br>Prof. Dr. Martin Kammler<br>Christian Prommesberger (LB)<br>Dr. Birgit Striegl<br>Prof. Dr. Ernst Wild | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Praktikum | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Präsenz, 10 Ausarbeitungen mit Testat, 1 Präsentation** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| k. A. |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| Praktische Versuche zu ausgewählten Themen der Physik, die in der Medizin eine besondere Relevanz besitzen |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Einblicke in die Vorgehensweise bei physikalischen Experimenten.<br>• Überprüfung einfacher physikalischer Zusammenhänge<br>• Kenntnisse der Fehlerbetrachtung und Fehlerrechnung |
| Literatur |
| Dieter Meschede: Gerthsen Physik, Springer Verlag 24. Auflage 2010 |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules)** | | AW |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 2. | Pflicht | 4 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 Präsentation und Moderation | 2 SWS | 2 |
| 2. | Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 | 2 SWS | 2 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 Präsentation und Moderation (Presentation)** | | **PMO** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Dr. Karin Herzog | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Heidrun Ellermeier (LB)<br>Dr. Karin Herzog<br>Prof. Dr. Claudia Hirschmann<br>Eric Schönfeld (LB)<br>Ursula Wagner (LB) | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 2 SWS | deutsch | 2 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 30 h | 30 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Mündlicher LN**<br>**15minütige Präsentation eines Themas aus dem Bereich "Soft Skills" mit Erstellung einer entsprechenden 3-5 seitigen Präsentationsunterlage mit Kopien für alle.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| alle |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Kommunikation: Kommunikationsmodelle, Kommunikationsstrukturen und Kommunikationsschwierigkeiten, zielgerichtete Kommunikation<br>• Moderierte Besprechung: Moderationsmethoden; Dokumentation von Ergebnissen und Maßnahmen<br>• Präsentieren: Zielgruppenanalyse, Strukturieren von Inhalten, Visualisieren von Präsentationsinhalten (z.B. von PowerPoint Folien, Flipchartpapieren, Postern), Einsatz passender Medien bei Präsentationen<br>• Persönliches Auftreten: Körpersprache, Habitus<br>• Sprache: Rhetorik<br>• Soft Skills: Erfordernis im betrieblichen Alltag |

| Lernziele: Fachkompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• kongruente Kommunikation zu erkennen (1)<br>• Missverständnisse in der Kommunikation nachzuvollziehen (2) und Maßnahmen zur Verbesserung der Kommunikation zu formulieren (3)<br>• Zielgruppenanalysen durchzuführen (3) und das Präsentationvorgehen zielgerichtet zu gestalten (3)<br>• passende Visualisierungen auszuwählen (2) und zu gestalten (2)<br>• wichtige Soft Skills im beruflichen Alltag zu beschreiben (1) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• selbstbewusstes Auftreten zu entwickeln (3)<br>• Arbeitsergebnisse einzeln, wie auch im Team, zielgerichtet darzustellen (2)<br>• die persönliche Rolle in verschiedenen Gesprächssituationen zu beurteilen (2)<br>• das Verhalten auf die kommunikativen Erfordernisse abzustimmen (3) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Skript |
| **Lehrmedien** |
| Rechner/Beamer, Tafel, Video, Overheadprojektor, Flipchart |
| **Literatur** |
| Allhoff, Dieter-W. (2010): Rhetorik & Kommunikation. Ein Lehr- und Übungsbuch. Reinhardt: München.<br>Edmüller, Andreas & Wilhelm, Thomas (2015): Moderation. Haufe: Planegg/München.<br>Seifert, Josef W. (2010): Moderation & Kommunikation. Gruppendynamik und Konfliktmanagement in moderierten Gruppen. GABAL: Offenbach.<br>Deutscher Managerverband e.V. (2004): Handbuch Soft Skills 1-3. vdf Hochschulverlag: Zürich. |
| **Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung** |
| siehe GRIPS<br>Das Modul PMO wird von der Fakultät Maschinenbau als eigene Veranstaltung angeboten, es handelt sich dabei nicht um ein Modul aus dem allgemeinwissenschaftlichen Fächer-Katalog der Fakultät AM. |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (General Scientific Elective Module 2)** | | **AW2** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| N.N. | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 2 SWS | deutsch | 2 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 30 h | 30 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur o. Studienarbeit o. mdl. LN**<br>**Notengewicht 1/2** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| k. A. |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Erweiterung des Fachstudiums durch einen Bereich, der zwar nicht zwingend zur Fachausbildung gehört, jedoch einen Bezug zur beruflichen Ausbildung hat.<br>• Ein Modul aus dem AW-Modulangebot, dabei sind folgende Fächer ausgeschlossen: Block II (Sozialkompetenz): Moderation; Block IV (Kommunikation): Präsentation; Block V (Methodenkompetenz): Projektmanagement und Qualitätsmanagement |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Kenntnisse (3) von Zusammenhänge, die über das Fachstudium im engeren Sinne hinausgehen |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| k. A. |
| Lehrmedien |
| k. A. |
| Literatur |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Auswahl für Wahlpflichtmodul A und B (Mandatory Elective Module A)** | | WPA, WPB |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 2. | Wahlpflicht | 4 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Additive Fertigung in der Medizintechnik | 4 SWS | 4 |
| 2. | Grundlagen der numerischen Strömungsberechnung | 4 SWS | 4 |
| 3. | Musculoskeletal Computation | 4 SWS | 4 |
| 4. | Produktentwicklung in der Medizintechnik | 4 SWS | 4 |

| Teilmodul | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|
| **Additive Fertigung in der Medizintechnik (Additive manufacturing in medical technology)** | **AFM** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Tobias Laumer | Maschinenbau |
| **Lehrende/r / Dozierende/r** | **Angebotsfrequenz** |
| Prof. Dr. Tobias Laumer | jedes 2.Semester |
| **Lehrform** | |
| Seminaristischer Unterricht | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60h | 60h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **schriftliche Prüfung, 90 Min.** |
| **Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis** |
| SHM (siehe Seite 2) |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Vorstellung und Erläuterung unterschiedlicher additiver Fertigungstechnologien
- Aufzeigen einer prozessgerechten Bauteilgestaltung für additiv zu fertigende Bauteile
- Erläuterung wichtiger Werkstoffeigenschaften und deren Einfluss auf den Prozess und die resultierenden Bauteileigenschaften
- Erläuterung zentraler Prozessparameter, deren Wechselwirkung und Einfluss auf die Bauteileigenschaften
- Aufzeigen der Einsatzfelder und des Potentials von additiven Fertigungstechnologien in der Medizintechnik

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Einsatzmöglichkeiten, sowie Vor- und Nachteile unterschiedlicher additiver Fertigungstechnologien zu beurteilen (2)
- das Potential von additiver Fertigung in der Medizintechnik zu verstehen und einzuschätzen (2)
- die wichtigsten Gestaltungsrichtlinien für additiv zu fertigende Bauteile anzuwenden (2)
- den Zusammenhang zwischen Werkstoff-, Prozess- und Bauteileigenschaften zu verstehen (3)

| Lernziele: Persönliche Kompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• komplexe Zusammenhänge und Wechselwirkungen verschiedener Einflussfaktoren bei unterschiedlichen additiven Fertigungstechnologien zu verstehen und diese Fähigkeit auch grundlegend auf andere Fertigungstechnologien zu übertragen (3) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Präsentationsfolien, Lehrbücher, Fachartikel, Anschauungsbauteile |
| **Lehrmedien** |
| Rechner |
| **Literatur** |
| siehe Literaturliste |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|
| **Grundlagen der numerischen Strömungsberechnung** | **GNS** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | nur im Wintersemester |
| Lehrform | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5 | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 | 90 |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| Studienarbeit |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| k. A. |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| In der Lehrveranstaltung Numerische Strömungsberechnung werden theoretische und praktische Kenntnisse zur numerischen Berechnung von Strömungen kompressibler/inkompressibler Fluide anhand biomedizinischer Problemstellungen vermittelt. Ausgangspunkt dafür ist eine kurze vorstellung der wichtigsten theoretischen Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics - CFD) sowie ein praktischer Einstieg in Funktionsweise und Anwendung moderner CFD-Software.<br>Folgende Inhalt werden (aufbauend auf den Modulen GWS, BFM sowie NV) thematisiert:<br>• Grundgleichungen zu kompressiblen und inkompressiblen, reibungsbehafteten Strömungen<br>• Einführung in die Theorie der Strömungs- und Temperatur-Grenzschichten<br>• Einführung in die Turbulenzmodellierung<br>• Grundlagen zur räumlichen und zeitlichen Diskretisierung mittels Finite-Volumen-Verfahren<br>• Einführung in numerische Lösungsverfahren<br>• Theoretische und praktische Einführung in die numerische Gittergenerierung<br>• Praktische Einführung in die numerische Strömungsberechnung mittels Strömungslöser am Beispiel von biologischen/biomedizinischen Strömungen<br>- Einfluss von numerischen und geometrischen Randbedingungen<br>- Stabilität und Konvergenz<br>- Qualitätskriterien, numerische Genauigkeit und numerische Fehler<br>• Vermittlung erster praktischer Erfahrungen im Umgang mit dem kommerziellen ANSYS ICEM CFD und ANSYS FLUENT Softwarepaket |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• grundlegende biomedizinische/biofluidmechanische Strömungsfragen zu abstrahieren (1) und mittels eines kommerziellen CFD-Softwarepaketes zu untersuchen (2).<br>• geeignete numerische Randbedingungen und numerische Modelle zur Beschreibung eines strömungsmechanischen Problems auszuwählen (2) und praktisch anzuwenden (2).<br>• Wichtige Einflussgrößen und Fehlerquellen im Rahmen einer numerischen Strömungsberechnung zu identifizieren (1) und grundlegend zu bewerten (2).<br>• Ergebnisse numerischer Strömungsberechnungen darzustellen und zu bewerten (2).<br>• grundlegende Strömungsvorgängen mit Hilfe von CFD wissenschaftlich zu analysieren (3). |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Praktische Aufgabenstellungen in Projektteams strukturiert und synergetisch zu bearbeiten (2) sowie erzielte Ergebnisse in entsprechender Fachterminologie im Plenum zu präsentieren (2).die Grundlagen der numerischen Strömungsberechnung ingenieurgemäßig zu verstehen (2) und verständlich zu beschreiben (1).<br>• eigenständig Problemlösungen zu grundlegenden biofluidmechanischen Fragestellungen mittels kommerzieller CFD Software ingenieurswissenschaftlich zu erarbeiten (2).<br>• Vorliegende numerische Berechnungsansätze sowie numerische Ergebnisse im Kontext Genauigkeit, Zuverlässigkeit, möglicher Fehler/Probleme bzw. genereller Aussagekraft/ Qualität zu bewerten (2). |

| Angebotene Lehrunterlagen |
|---|
| Übungsunterlagen, Lehrbuchempfehlungen |
| **Lehrmedien** |
| Tafel/ Overheadprojektor/ Beamer, PC |
| **Literatur** |
| wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. Exemplarisch: H. K. Versteeg, W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson Prentice Hall; J. H. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer Verlag. |
| **Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung** |
| **HINWEIS:** das Bachelormodul GNB unterschiedet sich vom Mastermodul NSB durch eine reduzierte Bearbeitungstiefe der theoretischen Grundlagen sowie stärkere Vereinfachung/ Abstraktion der behandelten praktischen Fragestellungen. |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Musculoskeletal Computation (Muskuloskelettale Berechnung)** | | **MSC** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Studienarbeit** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Grundlagen der Muskuloskelettalen Berechnung<br>• Forward/ Inverse Dynamics<br>• Mechanische Grundelemente des menschlichen Körpers<br>• Anwendung von Berechnungstools<br>• Muskelrekrutierung |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Verständnis der Berechnungsabläufe<br>• Mechanik der Muskelaktivierung<br>• Anwendung von Berechnungssoftware<br>• Selbstständiges Lösen von Fragestellungen aus der Ergonomie<br>• Belastungsanalyse von Implantaten und Prothesen |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| Tutorials, Fachaufsätze |
| Lehrmedien |
| Rechner/Beamer, Tafel, Vorführung |

| Literatur |
| --- |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|
| **Produktentwicklung in der Medizintechnik (Product development in medical technology)** | **PEM** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Max Singh | Maschinenbau |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz |
| Prof. Dr. Max Singh | nur im Sommersemester |

| Lehrform |
|---|
| Seminaristischer Unterricht, Übungen in der Gruppe |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60h | 60h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| Präsentationsskript (PDF der Vorlesungsfolien), eigene Notizen |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Produktlebenszyklus
- Produktentwicklungsmodelle
- Methoden der Produktentwicklung
- Projektsteuerung
- Technische Dokumentation
- Phasen des Design Control in der Medizinprodukteentwicklung

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Relevanz der Produktentwicklung in der Medizintechnik zu verstehen (1)
- die Medizinprodukteentwicklung methodisch und normengerecht anzugehen (1)
- die Bausteine und Terminologie des Design Control zu beherrschen (2)
- Teile einer Technischen Dokumentation zu erstellen (3)

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- im Team zu arbeiten (2)
- Entwicklungsergebnisse zu präsentieren (2)

| Angebotene Lehrunterlagen |
| --- |
| Präsentationsskript (PDF der Vorlesungsfolien), Übungsunterlagen |
| **Lehrmedien** |
| PC, Beamer |
| **Literatur** |
| Literaturliste wird in der Veranstaltung bekannt gegeben |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Betriebswirtschaft und Recht (Business Economics and Law)** | | BWR |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 2. | Pflicht | 4 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Betriebswirtschaft und Recht | 4 SWS | 4 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Betriebswirtschaft und Recht (Business Economics and Law)** | | **BWR** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| N.N. | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), Gesetzestexte |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| **1. Wissen und Verstehen**<br>Überblick über Grundzusammenhänge und Methoden der Betriebswirtschaftslehre und des Medizinprodukterechtes:<br>a) Überblick über die betriebliche Wertschöpfungskette, Gestaltung der Produktion, Überblick über die Produktionsfaktoren Betriebsmittel, Werkstoffe und Arbeit<br>b) Die Bedeutung der Betriebswirtschaftslehre für den Ingenieur (Abgrenzung)<br>c) Wirtschaft und wirtschaftliches Prinzip<br>d) Grundbegriffe der Finanzierung: Finanzierungsarten und -planung<br>e) Überblick über wichtige Aspekte des Medizinprodukterechts<br>f) Einblick in die Haftungsproblematik<br><br>**2. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen**<br>a) Fähigkeit zur Berücksichtigung der betriebswirtschaftlichen Grundzusammenhänge bei technischen Entscheidungen<br>b) Fähigkeit zur Anwendung von Methoden der Betriebswirtschaft bei der Lösung von Führungsaufgaben in der Berufspraxis<br>c) Kenntnis der einschlägigen rechtlichen Normen im Bereich der Medizintechnik<br>d) Verständnis von Struktur und Ziel der rechtlichen Vorgaben, Einblick in die juristische Denkweise<br>e) Kenntnis der grundlegenden Haftungsproblematik und -risiken<br><br>**3. Kommunikation und Kooperation**<br>a) Umgang mit der relevanten betriebswirtschaftlichen Terminologie<br>b) Verständnis der regulatorischen Grundlagen für die Zertifizierung von Medizinprodukten<br><br>**4. Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität**<br>a) Einschätzung und Bewertung betriebswirtschaftlicher Grundzusammenhänge<br>b) Grundverständnis der Zusammenhänge von Produktqualität und Patientensicherheit und Einordnung dieser Anforderungen in den regulatorischen Kontext |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Übungsaufgaben, Foliensätze |
| **Lehrmedien** |
| Overheadprojektor, Rechner/Beamer,vhb |
| **Literatur** |
| |

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Biofluidmechanik (Biofluidics)** | | BFM |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 2. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| GWS |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Biofluidmechanik | 4 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Biofluidmechanik** | | **BFM** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO2013] Seminaristischer Unterricht und Übung<br>[BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. [BE SPO2017], 5. [BE SPO2013] | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 | 90 |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **[BE SPO 2013] Klausur 90 Min.**<br>**[BE SPO 2017] schriftliche Prüfung, 120 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), kein eigenes Schreibpapier, keine sonstigen Hilfsmittel |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| In der Lehrveranstaltung Biofluidmechanik werden, aufbauend auf dem Modul „Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik (GWS)“, weiterführende Themen der Strömungsmechanik mit besonderem thematischen Schwerpunkt auf biomedizinische Strömungen vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Vermittlung von physikalischem Verständnis für Strömungsvorgänge in biologisch/medizinischen Systemen sowie deren quantitative Erfassung.<br>Folgende Themeninhalt werden vermittelt:<br>• Einführung in die Besonderheiten der biomedizinischen Strömungen.<br>• Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik für: reibungsfreie/ reibungsbehaftete, kompressible/inkompressible, laminare/turbulente sowie kontinuierliche/pulsierende Strömungen.<br>• Grundlagen zu nicht Newton’schen Fluiden.<br>• spezielle Rheologie des Blutes.<br>• Einführung in die Grundlagen der Grenzschichttheorie.<br>• Einführung in die Ähnlichkeitstheorie/Dimensionsanalyse.<br>• Analyse von ausgewählten physiologischen bzw. patho-physiologischen biomedizinischen Strömungen bzw. relevanten biofluidmechanischen Problemstellungen: bsp. Herz-/ Kreislauf-Strömungen, Atemwegsströmung, Strömungen in künstlichen Organen.<br>• Übersicht zu experimenteller Strömungsmesstechnik in der Biofluidmechanik. |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Biofluidmechanische Probleme zu erfassen (1) und zu analysieren (3).<br>• fluidmechanische Prinzipien anzuwenden, um strömungsrelevante biomedizinische Vorgänge mit angemessenen Methoden quantitativ mathematisch zu beschreiben (3).<br>• Strömungsmechanische Problemstellungen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge zu skalieren (2).<br>• Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen biologischen und technischen Fluidsystemen diskutieren (2).<br>• Einfluss von Strömungen auf biomedizinische Systeme bewerten (2). |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Sachverhalte und Ergebnisse der Biofluidmechanik in ingenieurgemäßer Art zu verstehen (2), verständlich zu beschreiben (1) sowie zu quantitativ zu formulieren (2).<br>• eigenständig Problemlösungen zu grundlegenden biofluidmechanischen Problemen ingenieurswissenschaftlich zu erarbeiten (3). |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Übungsunterlagen, Lehrbuchempfehlungen |
| **Lehrmedien** |
| Rechner/Beamer, Tafel, Overheadprojektor |
| **Literatur** |
| wird in der Veranstaltung bekannt gegeben |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Biomechanik II**<br>**(Biomechanics II)** | | BM2 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 2. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Biomechanics II | 5 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Biomechanics II (Biomechanik II)** | | **BM 2** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 5 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 75 h | 75 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Grundlagen des Bewegungsapparates<br>• Bestimmung von Belastungen im Bewegungsapparat<br>• Mechanische Eigenschaften von biologischen Geweben<br><br>- Knochen<br>- Muskel<br>- Sehnen/Bänder<br>• Grundlagen der Mechanobiologie<br>• Einfluss des Alters auf die Biomechanik des menschlichen Körpers<br>• Einfluss von mentaler Belastung auf den Bewegungsapparat<br>• Implantate und Prothesen für unfallchirurgische und orthopädische Anwendungen<br><br>- Frakturversorgung<br>- Gelenkersatz<br>• Trauma Biomechanik<br><br>- Einstufung von Verletzungen<br>- Auswirkungen von Kopfverletzungen<br>• Einführung in die muskuloskelettale Simulation<br><br>- Inverse-dynamische Modellbildung<br>- Validierung<br>• Experimentelle Messung von biomechanischen Größen<br><br>- Motion Capture<br>- Elektromyographie<br>- Stressmessung<br>- Kraftmessung<br>• Kritische Beurteilung und Präsentation von wissenschaftlicher Fachliteratur (Präsentation auch auf Englisch) |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Methoden und Ergebnisse von Fachliteratur kritisch zu diskutieren (3)<br>• Mechanobiologische Auswirkungen zu beurteilen (3)<br>• Biomechanische Aspekte des Bewegungsapparates zu beschreiben (1)<br>• Grundlagen der unfallchirugischen und orthopädischen Versorgung zu beschreiben (1) und zu beurteilen (3)<br>• Materialgesetze und den Aufbau von biologischen Geweben zu beschreiben (1)<br>• Belastungen im menschlichen Körper abzuschätzen und zu berechnen (2)<br>• Verletzungskriterien zu beschreiben (1)<br>• Muskuloskelettale Modelle zu beschreiben (1) und grundlegende Validierungsmethoden zu beschreiben (1)<br>• Die grundlegenden biomechanischen Veränderungen im menschlichen Körper aufgrund des Alters und von Degenerationsprozessen zu beschreiben (1)<br>• Experimentelle Messmethoden in der Biomechanik zu beschreiben (1) und Ihre Anwendungsgebiete zu beurteilen (3) |

| Lernziele: Persönliche Kompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Kritisch wissenschaftliche Ergebnisse zu beurteilen (3)<br>• Die Bedeutung von wissenschaftlichen Erkenntnissen auf die Entwicklung von neuen Prozessen und Methoden zu erkennen (1)<br>• Wissenschaftliche Publikationen auf Englisch zu verstehen und zu präsentieren (2) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Skript, Folien |
| **Lehrmedien** |
| Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate, Versuche, Exkursionen |
| **Literatur** |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Biomedizinische Software (Biomedical Software)** | | BMS |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 2. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Biomedizinische Software | 4 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Biomedizinische Software (Biomedical Software)** | | **BMS** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Moritz Bengler (LB)<br>Prof. Dr. Sebastian Dendorfer<br>Martin Pankofer (LB) | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Studienarbeit** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Verwendung von Ingenieur- Software für das Design von med. Geräten<br>• Grundlagen der Bildverarbeitung<br>• Weiterführende Programmierung zur Bewertung von med.-physikalischen Versuchen |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Fähigkeit zur Erstellung eigener Auswertungssoftware<br>• Fähigkeit zur Erstellung von Programmen zur Datenverarbeitung<br>• Kenntnisse der Bildverarbeitung<br>• Fähigkeit zur Verwendung von CAD- Systemen |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| Folienkopien / Skript |
| Lehrmedien |
| Tafel, Notebook, Beamer |

| Literatur |
| --- |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|
| **Diagnostische und Therapeutische Systeme (Diagnostic and Therapeutic Systems)** | DTS |

| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 2. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| **Empfohlene Vorkenntnisse** |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Diagnostische und Therapeutische Systeme | 4 SWS | 5 |

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Diagnostische und Therapeutische Systeme (Diagnostic and Therapeutic Systems)** | | **DTS** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Grundlagen zur medizinischen Diagnostik/Therapie (Grundkonzepte, Leitlinien, Terminologie, etc.)
- Physikalische Grundlagen zur bildgebenden Diagnostik (Röntgen, CT, Ultraschall, MRT)
- Technische/medizinische Grundlagen zu Systemen zur hämodynamischen Überwachung kritisch kranker Patienten
- Technische/medizinische Grundlagen der künstlichen Beatmung (Atemwegszugang/-sicherung, Beatmungsverfahren, Grundlagen zu Beatmungssystemen, Indikationen)
- Technische/medizinische Grundlagen zur Therapie von Organversagen mittels künstlichen Organen (bsp. Dialyse,ECMO, künstliches Herz)
- Exemplarische Bewertung von diagnostischen und therapeutischen Systemen mittels ingenieurswissenschaftlichen Ansätze anhand ausgewählter Erkrankungen/Pathologien
- Technische und diagnostische Grundlagen zu Labordiagnostik

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Abläufe und Prinzipien im Rahmen der medizinischen Diagnostik/Therapie von Patienten zu verstehen (2)
- wichtigste technisch-apparative diagnostische und therapeutische Systeme zu benennen (1), deren Funktionsprinzip zu verstehen (3) und im Kontext verschiedener Pathologien eine Anwendung zu beurteilen (3).

- wichtige therapeutisch/diagnostische Problemstellungen zu untersuchen und mit physiologisch/physikalisch/ingenieurstechnischen Grundlagen zu korrelieren (2)

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Lösungsansätze für therapeutisch/diagnostische Systementwicklung aufzustellen (2)
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)
- Die Schwierigkeit innovativer,interdisziplinärer Systementwicklung im medizinischen Umfeld zu verstehen und sinnvolle Lösungsansätze zu erarbeiten (2)

**Angebotene Lehrunterlagen**

Zusammenfassung der Vorlesungsfolien, Lehrbuchempfehlungen

**Lehrmedien**

Tafel, Rechner/Beamer

**Literatur**

Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Grundlagen der FEM**<br>**(Fundamentals of FEM)** | | GFE |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Marcus Wagner | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 2. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Grundlagen der FEM | 4 SWS | 5 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Grundlagen der FEM**<br>**(Fundamentals of FEM)** | | **GFE** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Marcus Wagner | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Valter Böhm<br>Prof. Dr. Sebastian Dendorfer<br>Prof. Dr. Aida Nonn<br>Prof. Dr. Marcus Wagner | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum<br>[BE SPO 2017] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, Lehrbuch „Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg“, Ausdruck der Übungsunterlage. Kurze textbezogene Eintragungen, Textmarkierungen und Lesezeichen zur Seitenmarkierung sind erlaubt. |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Einführung in die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode für die Elastostatik und Dynamik
- Verschiebungsansatz, Formfunktion, Steifigkeits-und Massenmatrix
- Merkmale und Eigenschaften einfacher Finiter Elemente
- Vorgehensweise bei der Erstellung von Simulationsmodellen:
- Modellerstellung, Idealisierung, Diskretisierung, Auswahl geeigneter Elemente,
- Vernetzung, Randbedingungen, Belastungen
- Berechnung: Analysearten und -optionen
- Darstellung und Auswertung der Simulationsergebnisse. Fehlerbetrachtungen
- Einblick in weitere Anwendungen der FEM: Kontaktprobleme, Nichtlinearitäten, Temperaturfeldanalysen und gekoppelte Feldprobleme

| Lernziele: Fachkompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode anzugeben (1)<br>• einfache FE-Simulationsmodelle zu erstellen (1)<br>• eine kommerzielle FE-Software zur Lösung einfacher Simulationsaufgaben einzusetzen (2) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• mit englischsprachiger Software und Nutzerhandbüchern umzugehen (2)<br>• die Grenzen der Prognosefähigkeit der FEM und sich daraus ergebender Risiken grundsätzlich zu beurteilen (3) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Buch [1], Software, Tutorials, Übungen |
| **Lehrmedien** |
| Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel |
| **Literatur** |
| [1] Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|
| **Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik (Fundamentals of Thermodynamics and Technical Fluid Mechanics)** | GWS |

| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 2. | Pflicht | 8 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| **Empfohlene Vorkenntnisse** |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik | 7 SWS | 8 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik (Fundamentals of Thermodynamics and Technical Fluid Mechanics)** | | **GWS** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung<br>[BE SPO 2017] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 7 SWS | deutsch | 8 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 105 h | 135 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 120 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), eine Formelsammlung wird im Rahmen der Prüfung zur Verfügung gestellt, ansonsten KEINE. |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| **Teil Wärmetechnik:**<br>• Größen und Einheitensysteme<br>• Grundbegriffe der Thermodynamik (Systeme, Systemgrenzen, ideales Gas, etc.)<br>• Thermische, kalorische Zustandsgrößen<br>• Thermische, kalorische, kanonische Zustandsgleichungen<br>• Prozessgrößen<br>• 0., 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik<br>• Grundlagen zu Zustandsänderungen (geschlossenes, offenes System) idealer Gase<br>• Grundlagen zu Kreisprozesse und Wärmeübertragung<br>• Grundlagen zu Anergie und Exergie<br><br>**Teil Strömungsmechanik:**<br><br>• Stoffeigenschaften von Fluiden<br>• Grundlagen zur Kinematik von Fluiden<br>• Grundlagen zur Hydrostatik<br><br>- Hydrostatische/Aerostatische Grundgleichungen in ruhenden, translatorisch beschleunigten und rotatorischen Systemen<br><br>• Grundlagen der Hydrodynamik reibungsfreier Strömungen<br><br>- Kontinuität/Massenerhaltung<br>- Bernoulligleichung (klassische Formulierung, Zusatzterme, rotatorische systeme)<br>- Impulsmomentensatz<br>- Drehmomentensatz |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>**Teil Wärmetechnik:**<br>• Wichtige grundlegende Einheiten, Begriffe und Konzepte der Thermodynamik zu verstehen und anzuwenden (3)<br>• grundlegende technisch relevante thermodynamische Probleme ingenieursmäßig zu abstrahieren und zu analysieren (3)<br>• problemspezifische Zustandsänderungen zu erkennen und physikalisch zu interpretieren (3)<br>• mathematische Beschreibung von Zustandsänderungen aufzustellen und Lösungsansätze gezielt auszuwählen (2)<br>• erzielten Lösungen zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können (3)<br><br>**Teil Strömungsmechnik:**<br><br>• Wichtige grundlegende Einheiten, Begriffe und Konzepte der Strömungsmechanik im Rahmen der behandelten Themen zu verstehen und anzuwenden (3)<br>• grundlegende technisch relevante strömungsmechanische Probleme im Rahmen der behandelten Themen ingenieursmäßig zu abstrahieren und zu analysieren (3)<br>• mathematische Beschreibung von fluidmechanischen Systemen aufzustellen und Lösungsansätze gezielt auszuwählen (2) |

- erzielten Lösungen zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können (3)

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Gleichungen der Thermodynamik zur Bewertung von Energiewandlungsprozessen heranzuziehen und zielgerichtet anzuwenden (2)
- die grundlegenden Gleichungen der Strömungsmechanik zur Bewertung von fluidmechanischen Problemstellungen heranzuziehen und zielgerichtet anzuwenden (2)
- fluidmechanische, thermodynamische sowie einfache gekoppelte Systeme und technische Anlagen zu abstrahieren, zu untersuchen und Analysen auszuarbeiten sowie die erzielten Ergebnisse in geeigneter Terminologie zu kommunizieren (2)
- Lösungsansätze für Fragestellungen der Strömungsmechanik und Thermodynamik zu finden (2)
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)

**Angebotene Lehrunterlagen**

Formelsammlung, Übungen, Lehrbuchempfehlungen

**Lehrmedien**

Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer

**Literatur**

Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Konstruktion**<br>**(Engineering Design)** | | KON |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| [BE SPO2017] 3. u. 4.;<br>[BE SPO2013] 4. u. 5. | 2. | Pflicht | 8 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Konstruktion / CAD | 4 SWS | 5 |
| 2. | Konstruktives Entwurfsprojekt / Methodik | 2 SWS | 3 |

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Konstruktion / CAD (Engineering Design/CAD)** | | **KO1** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Moritz Burger (LB)<br>Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO 2013] Seminar, Übung, Praktikum<br>[BE SPO 2017] Seminar | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| [BE SPO2017] 3., [BE SPO2013] 4. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **[BE SPO2013] Studienarbeit**<br>**[BE SPO2017] Studienarbeit mit Prüfung**<br>**Notengewicht 2/3** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| alle |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Konstruktionsprojekt "Baugruppe": Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) einer Baugruppe mit kinematischen Elementen<br>• Entwicklung eines Lösungskonzepts<br>• Darstellen einer Lösungsidee in Form einer Handskizze<br>• Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen, Vorauslegung und Festigkeitsnachweis<br>• CAD-Entwurf und BauteilberechnungProduktdokumentation: Erstellen von Festigkeitsnachweis, Stücklisten, Baugruppen-, Roh- und Einzelteilzeichnungen, Konstruktionsbegründungen |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• die Grundlagen der technischen Mechanik anzuwenden (2)<br>• die Grundlagen des technischen Zeichnens anzuwenden (2)<br>• Lösungsprinzipien zu entwickeln und in Form von Handskizzen darzustellen (3)<br>• mit CAD-Software umzugehen (2) |

- Vorauslegungen durchzuführen (3)
- die Eignung und die Sicherheit gängiger Maschinenelemente rechnerisch zu überprüfen (3)
- Bauteile fertigungs-, montage-, festigkeits-, werkstoffgerecht u. dgl. zu gestalten (2)
- Zusammenbauzeichnungen und Fertigungszeichnungen mittels CAD zu erstellen (3)
- Berechnungsdokumentationen zu erstellen (3)

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- eigenständige Konzepte zu entwickeln, rechnerisch zu überprüfen und mittels CAD auszuarbeiten (3)
- gängige Maschinenelemente eigenverantwortlich auszulegen (3)
- die Entwicklung zu dokumentieren (3)
- die Bedeutung von Nachweisrechnungen hinsichtlich des Spannungsfeldes Sicherheit/ Produkthaftung und Wirtschaftlichkeit zu verstehen (2)
- ethische Aspekte und gesellschaftlichen Sanktionen bei Schäden an Leib, Leben, Gesundheit und Eigentum von Menschen durch Produkte grundsätzlich zu verstehen (2)

**Angebotene Lehrunterlagen**

- Aufgabenstellung, Hinweise zur Anfertigung der Hausarbeit, Fachliteratur, Kataloge zu Halbzeugen und Normteilen
- Normen, Software, CAD-Schulungsunterlagen, Übungen

**Lehrmedien**

Overheadprojektor, Tafel, CAD-Arbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Berechnungsprogramme, Exponate, Rechner/Beamer, Internet

**Literatur**

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| Teilmodul | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|
| **Konstruktives Entwurfsprojekt / Methodik (Engineering Design Project / Methods)** | **K02** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau |
| **Lehrende/r / Dozierende/r** | **Angebotsfrequenz** |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | jedes 2.Semester |

| Lehrform |
|---|
| [BE SPO2013] Seminar, Übung, Praktikum<br>[BE SPO2017] Seminar |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| [BE SPO2017] 4., [BE SPO2013] 5. | 2 SWS | deutsch | 3 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 30 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **[BE SPO2013] Studienarbeit**<br>**[BE SPO2017] Studienarbeit mit Prüfung**<br>**Notengewicht 1/3** |
| **Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis** |
| SHM (siehe Seite 2) |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Methodisches Konstruieren (MeKo) und Lösungsfindung: Produktentwicklungsprozess / -Phasen, Klären d. Aufgabenstellung, Sammeln von Forderungen u. Wünschen beim Erstellen der Anforderungsliste
- Gesamt- und Teilfunktionen, Physikalisch-Technische Effekte, Wirkfläche, Wirkbewegung, Variationsgesichtspunkte
- Bewertung und Auswahl von Lösungen (Techn.-wirtschaftliches Konstruieren, Nutzwertanalyse)
- Konstruktionsprojekt (KoP) "Medizinprodukt" – Stand der Technik, Anforderungsliste, Funktionsstruktur, mechanisches Ersatzsystem, Wirkprinzipien, Bewertung und Auswahl von Lösungen, Konzipierung, Auskonstruktion
- 3D-CAD-Entwurf zur favorisierten Prinziplösung
- Produktdokumentation: Zusammenbauzeichnung, Stückliste, Baugruppen-, Rohteil-, Einzelteilzeichungen, „Detaillierfähiger Entwurf“
- Konstruktionsbegründung und MontageanleitungDokumentation der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse

| Lernziele: Fachkompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Anforderungslisten zu klären (2) bzw. Produkte für zu planen (2).<br>• Systeme zu abstrahieren (2), Funktionen aufzuteilen (2) und intuitiv sowie diskursiv Physikalisch-Technische Effekte für Teilfunktionen zu finden (2).<br>• Prinzipielle Lösungen z.B. mit Hilfe des Morphologischen Kastens zusammenzustellen (2) und systematisch auszuwählen (3) oder zu bewerten (3).<br>• Recherchen zu bestehenden Lösungen für Medizinprodukte durchzuführen (2)<br>• 3D-CAD-Entwürfe zu erstellen (2) und normkonforme Zeichnungen abzuleiten (2)<br>• Vorteile der Konstruktion zu begründen (2) und die Montage anzuleiten (2). |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• den Menschen als späteren Kunden als wichtigsten Maßstab für die zu entwickelnden Medizinprodukte zu erkennen (2).<br>• in der Gruppe methodisch Entwicklungsprojekte zu bearbeiten (2)<br>• ihre Entwicklungsergebnisse vor der Gruppe zu präsentieren (2) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| • Fachbücher, VDI-Richtlinien 2222, 2221, 2225<br>• Aufgabenstellung, Hinweise zur Anfertigung der Hausarbeit, Fachliteratur, Kataloge, Normen, Software |
| **Lehrmedien** |
| Overheadprojektor, Tafel, Rechner-Arbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Exponate, Rechner/ Beamer, Internet |
| **Literatur** |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|
| **Maschinenelemente der Medizintechnik (Machine Elements of Medical Engineering)** | MEB |

| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 2. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| **Empfohlene Vorkenntnisse** |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Maschinenelemente der Medizintechnik | 4 SWS | 5 |

| Teilmodul | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|
| **Maschinenelemente der Medizintechnik (Machine Elements of Biomechanics)** | **MEB** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau |
| **Lehrende/r / Dozierende/r** | **Angebotsfrequenz** |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | jedes 2.Semester |

| Lehrform |
|---|
| Seminaristischer Unterricht, Übungen |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 90 Min.** |
| **Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis** |
| SHM (siehe Seite 2), Roloff- Matek Maschinenelemente Lehrbuch und Tabellenbuch |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Festigkeitsnachweis dynamisch beanspruchter Bauteile
- Schraubenverbindungen
- Bolzenverbindungen und Wälzlager - jeweils Grundlagen und Berechnung

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Fähigkeit zur Dimensionierung und Berechnung einfacher Maschinenelemente
- Kenntnisse zur Anwendung und Auswahl von Maschinenelementen speziell im Hinblick auf medizintechnische Fragestellungen

**Angebotene Lehrunterlagen**

k. A.

**Lehrmedien**

Rechner/Beamer, Tafel, Exponate

**Literatur**

Roloff/Matek: Maschinenelemente Lehrbuch und Tabellenbuch

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Med. Materialien & Methoden / Hygiene (Med. Materials & Methods / Hygiene)** | | MMH |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 2. | Pflicht | 7 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Med. Materialien & Methoden / Hygiene | 6 SWS | 7 |

| Teilmodul | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|
| **Med. Materialien & Methoden / Hygiene (Med. Materials & Methods / Hygiene)** | **MMH** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau |
| **Lehrende/r / Dozierende/r** | **Angebotsfrequenz** |
| Florian Erzinger<br>Prof. Dr. Helga Hornberger<br>Prof. Dr. Lars Krenkel<br>Prof. Dr. Ulf Noster<br>Lisa Obermaier<br>Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller<br>Lisa Wiesent (LB) | jedes 2.Semester |

| Lehrform |
|---|
| Praktikum |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 6 SWS | deutsch | 7 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 90 h | 120 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **LN m.E.**<br>**Präsenz, 3 Ausarbeitungen mit Testat** |
| **Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis** |
| SHM (siehe Seite 2), Formelsammlung, Skript |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

Grundlegende Erkenntnisse der ersten Studiensemester aus den Materialwissenschaften, der Technischen Mechanik, der Biomechanik, der Implantattechnik, Anatomie/Physiologie sowie der Strömungsmechanik werden in diesem Modul mit Hilfe von Versuchen in Kleingruppen vertieft diskutiert.

- Einführung in den Umgang mit biologischen Materialien
- Versuchsplanung, Versuchsvorbereitung und Durchführung
- Grundlagen der Statistik
- Präparation von biologischen Materialien
- Bestimmung von ausgewählten mechanischen Eigenschaften von biologischen und technischen Materialien
- Analyse des Aufbaus von Materialien
- Auswertung und Aufbereitung von Versuchsergebnissen
- Präsentation von Versuchsmethoden und -ergebnissen

| Lernziele: Fachkompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Mikro- und makrostrukturell den Aufbau von Biogeweben zu beschreiben (1)<br>• Biologische Gewebe zu präparieren (2)<br>• Versuche zur Bestimmung von mechanischen Kennwerten zu analysieren und auszuwerten (3)<br>• Kritisch Versuchsergebnisse zu diskutieren (3)<br>• Physiologische Grundlagen zu beschreiben (1)<br>• Den Aufbau von Materialien zu analysieren und mit mechanischen Kennwerten zu korrelieren (3) |
| **Lernziele: Persönliche Kompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• In Teams erfolgreich Versuche durchzuführen (3)<br>• Ergebnisse und Methoden zu beschreiben und zu präsentieren (2) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Vorlesungsunterlagen Materialwissenschaften |
| **Lehrmedien** |
| Versuche, Vorführungen, Exponate |
| **Literatur** |
| ed. Mow, Huiskes; Basic Orthopaedic Biomechanics and Mechano-Biology; Lippincott & Wilkins, 3rd Edition |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Mess- und Regelungstechnik (Measurement and Control Engineering)** | | MRT |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Hermann Ketterl | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 2. | Pflicht | 6 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| MA1, MA2, GEE, GPR |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Mess- und Regelungstechnik | 5 SWS | 6 |

| Teilmodul | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|
| **Mess- und Regelungstechnik (Measurement and Control Engineering)** | **MRT** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Hermann Ketterl | Maschinenbau |
| **Lehrende/r / Dozierende/r** | **Angebotsfrequenz** |
| Prof. Dr. Hermann Ketterl<br>Prof. Dr. Stephan Lämmlein | jedes 2.Semester |

| Lehrform |
|---|
| [BE SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung<br>[BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 4. | 5 SWS | deutsch | 6 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 75 h | 105 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 120 Min.** |
| **Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis** |
| SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Aktive und passive Messaufnehmer
- Zweck des Messens, Einheitensysteme, Basissysteme, Basiseinheiten
- Statischer Messfehler, systematischer und zufälliger Messfehler
- Messunsicherheit, dynamische Messfehler, digitale Messdatenerfassung
- Praxisnahe Beispiele von Messaufnehmern
- Regelungstechnische Grundbegriffe
- Beschreibung linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich
- Eigenschaften wichtiger Übertragungsglieder im Zeit- und Frequenz-Bereich
- Analyse des Verhaltens linearer Regelkreise
- Stabilität von Systemen
- Einstellverfahren für lineare Regelkreise

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Bedeutung von messtechnischen Fachbegriffen zu kennen. (1)
- Gesetzmäßigkeiten zur Erkennung sowie Korrektur systematischer Fehler zu verstehen und anzuwenden. (2)

- Rechenverfahren zur Berechnung der Messunsicherheit auszuführen. (2)
- die Methode des Minimums der Fehlerquadrate handzuhaben. (2)
- digitale Messdatenerfassung nach Zeit- und Wertachse richtig entwickeln zu können. (3)
- digitale Messdaten im Zeit- und Frequenzbereich zu untersuchen. (2)
- die Funktionsweise der wichtigsten aktiven und passiven Sensoren anzugeben. (1)
- ein Verständnis von rückgekoppelten Systemen zu entwickeln. (3)
- regelungstechnische Problemstellungen zu begreifen und selbstständig zu lösen. (3)
- Regelkreise mithilfe von Standard-Gliedern auszulegen. (3)

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Datenblätter elektronischer Messsysteme in englischer Sprache zu benutzen. (1)
- messtechnische Aufgabenstellungen im Spannungsfeld verschiedener Disziplinen und Gewerke zu entwerfen und dabei ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen.(2)
- Chancen und Gefahren messtechnischer Anwendungen im Wandel der Zeit in Hinblick auf Sicherheitsrelevanz von Anlagen, bzw. ethischen Aspekten (z.B. Schutz personenbezogener Daten) einzuschätzen. (3)

**Angebotene Lehrunterlagen**

Skript, Übungen

**Lehrmedien**

Rechner/Beamer, Tafel

**Literatur**

Literaturliste siehe Skript

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Projektarbeit**<br>**(Student Project)** | | PA |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 2. | Pflicht | 6 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Projektarbeit | 4 SWS | 6 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Projektarbeit** | | **PA** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Sebastian Dendorfer | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Valter Böhm<br>Moritz Burger (LB)<br>Prof. Dr. Sebastian Dendorfer<br>Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller<br>Ulrich Schultheiss (LB) | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen, Seminar | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. | 4 SWS | deutsch | 6 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 120 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Sonstiger LN**<br>**Projektarbeit u. mündl. Leistungsnachweis** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| alle |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Projektorganisation, Projektstrukturierung, Projekt-Controlling<br>• Fallbeispielorientierte Problem- und Zielanalyse<br>• Datenerhebung und -darstellung, Schwachstellenanalyse<br>• Zielorientierte Problembearbeitung und -lösung im Team unter Berücksichtigung von methodischen, systemtechnischen und wertanalytischen Vorgehensweisen<br>• Systematische Dokumentation der Ergebnisse und Präsentation des Projekts |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• das im Studium erworbene interdisziplinäre Fach- und Methodenwissen unter Anleitung flexibel anzuwenden (3)<br>• digitale Medien zur Informationsbeschaffung zu nutzen (3)<br>• bei der Ideenfindung im Team zu kooperieren (2)<br>• eine konkrete Problemstellung systematisch zu analysieren, Lösungsvarianten zu entwickeln, zu bewerten und umzusetzen (3) |

- gruppenintern und mit externen Wertschöpfungspartnern effektiv zu kommunizieren (2)
- im Team wissenschaftlich zu arbeiten (2)
- Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt zu präsentieren (2)

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- im Team zu kooperieren, Aufgaben zu verteilen und die Projektdurchführung zu planen (3)
- sich selbständig und eigenverantwortlich in neue Themen einzuarbeiten (3)
- die Bedeutung des Entwicklungsprozesses für die ökonomische Wertschöpfungskette zu erkennen (3)
- die Notwenigkeit der Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse für ressourcenschonende und energieeffiziente Entwicklungen zu erkennen (3)
- ethische Aspekte und gesellschaftlichen Sanktionen bei Schäden an Leib, Leben, Gesundheit und Eigentum von Menschen durch Produkte grundsätzlich zu verstehen (2)

**Angebotene Lehrunterlagen**

Projekt-, fallspezifische Arbeitsunterlagen und Fachbücher

**Lehrmedien**

Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate

**Literatur**

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Projektmanagement und Qualitätssicherung (Project Management and Quality Assurance)** | | PQS |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Claudia Hirschmann | Maschinenbau | |

| Zuordnung zu weiteren Studiengängen |
|---|
| Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. [MB], 4. [BE] | 2. | Pflicht | 4 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| **Hinweis für MB:** Das Modul PQS zählt zu den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen und kann daher nur belegt werden, wenn die Zugangsvoraussetzung zum praktischen Studiensemester vorliegt. |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| MPV [BE] |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Projektmanagement und Qualitätssicherung | 4 SWS | 4 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Projektmanagement und Qualitätssicherung (Project Management and Quality Assurance)** | | **PQS** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Claudia Hirschmann | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Otto Appel<br>Wolfgang Dötter (LB)<br>Prof. Dr. Claudia Hirschmann<br>Prof. Dr. Manfred Hopfenmüller | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO2013, MB SPO2013] Seminaristischer Unterricht und Übung<br>[BE SPO2017, MB SPO2019] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. [MB SPO2013, MB SPO2019], 4. [BE SPO2013], 6. [BE SPO2017] | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **[BE SPO2013, MB SPO2013] Schriftl. Prüfung, 90 Min**<br>**[MB SPO2019, BE SPO2017] Klausur 90. Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| keine außer Taschenrechner |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Internationale Bedeutung der Themen Qualität (Q), Q-Management/-Sicherung, Begriff und ggf. Dimensionen von „Qualität“, kontinuierliche Verbesserung (PDCA), „Rule of Ten“, Q-Auszeichnungen<br>• Qualitätsmanagement (QM): QM im Produktlebenszyklus und Produktentstehungsprozess, Qualitätspolitik, Qualitätsmanagementsysteme (QMS), Normenreihe ISO 9000ff, ISO 9001, integrierte Managementsysteme nach gängigen Normen, Total Quality Management (TQM), EFQM, ggf. Branchenspezifische Ausprägungen (z.B. Hinweis zur ISO 13485)<br>• Qualitätsmethoden und Werkzeuge: Ishikawa- Diagramm und 8M, Fehlerbaumanalyse (FTA), Fehler-Möglichkeits-und-Einfluss-Analyse (FMEA), Quality Function Deployment (QFD) mit HoQ, 8D- Bericht, Kano- Modell, Benchmarking, Poka Yoke, 5s-Methode, 5-W-Methode, Flussdiagramm, Prozesssteckbrief, ggf. „die Qualitätswerkzeuge Q7“,<br>• ggf. Entscheidungsbäume, ggf. ausgewählte Gefährdungsanalysen<br>• Methoden der Qualitätssicherung, Audits, Zertifizierungen<br>• Qualitätscontrolling, Qualitätskosten<br>• Qualität und Recht: Maschinenrichtlinie, Produktsicherheit, -haftung, CE-Kennzeichnung, GS-Zeichen<br>• Produkt-, Produktionsrisikomanagement, Safety Integrity Level (SIL), ggf. Schutzeinrichtungen<br>• Digitalisierung und ihre Auswirkung auf die Themen Q-Management/-Sicherung, Prozessmanagement, Safety, Security<br>• Qualitätsregelkarten (QRK)<br>• ggf.: Einführung in statistische Prozessregelung (SPC) mit Merkmalsarten, Stichproben,<br>• ggf.: Messsystemanalyse (MSA), Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU), Prüflabore<br>• Grundlagen des Projektmanagements: Projektdefinition, Projektphasen, magisches Dreieck/‘Teufelsquadrat‘, Einflussfaktoren, sowie z.B. Projektauftrag, Projektsteckbrief, Projektziele, SMART Regel, ggf. SWOT- Analyse, ggf. DIN 69901, ggf. PMBOK Guide, Beispiele großer Projekte, etc.<br>• Projekt-Organisation: Organisationsformen, Projektleitung, Projekt-Team, Kommunikation, Informations-Management, sowie ggf.: z.B. Kommunikationsmodelle, Umfeld-, Stakeholder-, Rollen-Analyse und Zuständigkeiten<br>• Verschiedene Methoden des Projektmanagements:<br>• Projektplanung, Planungsmethoden: Projektstrukturplan, Netzpläne mit Berechnungen, Zeit-, Kostenpläne, Vorgangsliste, Gantt-Diagramm, sowie z.B. Aufwandsschätzungen, Quality Gates, etc.<br>• Projekt- Zeitmanagement, -Kostenmanagement,<br>• Projekt-Risikomanagement, sowie ggf. Änderungsmanagement, ggf.: Problemlösemethoden, aktuelle Trends im Projektmanagement, etc.<br>• Projekt Controlling und Projekt Dokumentation, Meilenstein-Trendanalyse (MTA), sowie ggf. Projektkennzahlen, ggf. Performance Indizes, etc.<br>• Ggf. Fallbeispiel mit MS Project |
| **Lernziele: Fachkompetenz** |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Ausprägungen von Qualität anzugeben (1) und Verbesserungspotentiale im Qualitätsmanagement und QMS zu nennen und zu planen (2)<br>• Verbesserungsmöglichkeiten der Qualität von Produkten, Prozessen und Projekten zusammenzustellen (2)<br>• Grundlagen des Qualitätsmanagements, der Qualitätssicherung zu nennen (1) |

- ausgewählte Aspekte der ISO 9000, ISO 9001, aus TQM und EFQM und zu integrierten Managementsystemen zusammenzustellen (2) und ein QMS hinsichtlich ISO 9001, TQM und EFQM einzuschätzen und zu analysieren (2)
- Diagramme und Dokumentationen zu den Qualitätsmethoden und Werkzeugen: Ishikawa-Diagramm und 8 M, FTA, FMEA, QFD und HoQ, 8D-Bericht, Kano-Modell, Benchmarking, Poka Yoke, 5s-Methode, Flussdiagramm, Prozesssteckbrief zu erstellen, zu analysieren und zu interpretieren (3)
- ggf.: die Qualitätswerkzeuge Q7 auszuführen (2)
- Checklisten, Arbeits-/Verfahrens-Anweisungen, Durchführung von Audits, Reviews, Vorbereitung auditrelevanter Szenarien handzuhaben (2)
- Vorgehensweisen bzgl. Q-Controlling und Q-Kosten zusammenzustellen (2)
- Bedeutung von Impact-Analysen bzgl. Produktsicherheit und Produkthaftung, sowie im Produkt- und Produktions-Risikomanagement anzugeben (1), die Bedeutung des SIL darzustellen (3), Zusammenhang von Q und Recht, CE, GS zusammenzustellen und zu bewerten (3), ggf. Schutzeinrichtungen bezüglich SIL zu beurteilen (3)
- Digitalisierung und ihre Auswirkung auf ausgewählte Q-Themen zu nennen (1)
- ggf.: Merkmalsarten zusammenzustellen (2)
- QRK zu erstellen und zu interpretieren (3), ggf.: die zugehörigen Berechnungen und Kennwerten anzuwenden und zu beurteilen (3)
- ggf.: PFU mit den gängigen Kennwerten darzustellen (3) und ggf. MSA darzustellen (3)
- Grundlagen des Projektmanagements zu nennen (1)
- Projektdefinition, Projektphasen, magisches Dreieck/‘Teufelsquadrat‘, Einflussfaktoren, sowie z.B. Projektauftrag, Projektsteckbrief, Projektziele anzugeben und zu benutzen (2), SMART Regel darzustellen (3),
- ggf. SWOT- Analyse, ggf.: ausgewählte Aspekte zu DIN 69901, PMBOK Guide, Beispiele großer Projekte zusammenzustellen (2)
- Projekt- Organisationsformen und zugehörige Aspekte, Kommunikation, Informations-Management, sowie ggf.: z.B. Kommunikationsmodelle, Umfeld-, Stakeholder-, Rollen-Analyse und Zuständigkeiten darzustellen (3)
- geeignete und vorhandene Projekt-Organisationen zu beurteilen (3); sowie z.B. Aufgaben der Projektleitung und des Projekt-Teams zu planen und zu entwickeln und zusammenzustellen (3)
- Diagramme, Dokumentationen, Berechnungen zu verschiedenen Planungsmethoden, wie Projektstrukturplan, Netzpläne mit Berechnungen, Zeit-, Kostenpläne, Vorgangsliste, Gantt-Diagramm, Aufwandsschätzungen, Quality Gates zu erstellen, zu analysieren, zu interpretieren und zu bewerten (3)
- SMART-Regel zu benutzen (2), ggf.: SWOT-Analyse auszuarbeiten und zu beurteilen (3)
- Projekt- Zeit-, Projekt-Kosten-und Projekt-Risiko- Management auszuarbeiten und darzustellen (3)
- Projekt Controlling und Projekt Dokumentation zu planen, aufzubauen und darzustellen (3), MTA auszuarbeiten und zu interpretieren (3), sowie ggf.: Performance Indizes und Projektkennzahlen zu berechnen und zu interpretieren (3)
- Projekt-Planungssoftware anzugeben (1)
- die oben genannten Projekt- Methoden an einem Fallbeispiel auszuarbeiten und zu interpretieren (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Produkt- und Produktionssicherheit und entsprechendes Risikomanagement als ethische Verantwortung einzuschätzen, zu empfehlen (3) und in ethischer Verantwortung handzuhaben und auszuführen (2)

- Originalmaterial in englischer Sprache z.B. zu EFQM und TQM handzuhaben (2) und internationale, interdisziplinäre Bedeutung von PQS- Themen anzugeben (1)
- ihre eigene Verantwortung für sichere und Regularien-konforme Produkte und Prozesse von guter Qualität einzuschätzen und zu entwickeln (3)
- fachübergreifende Auswirkungen ihres Handelns und Technikfolgen hinsichtlich Qualität und z.B. Haftung und in Projekten zu nennen und einzuschätzen (3)
- den Grundgedanken des TQM und dessen übergreifende Auswirkungen einzuschätzen (3)
- sachgerecht PQS- Positionen in Planungs- und Entscheidungsprozessen zu entwickeln, aufzuzeigen und darzustellen (3)
- nutzbringende und sachlich begründete Anregungen hinsichtlich PQS für Produkte, Produktentwicklungen, Produktionsprozesse und Projekte zu entwickeln, vorzuschlagen und bewerten (3)
- Teamarbeit z.B. insbesondere bei Risikoanalysen (z.B. FMEA), bei einer FTA, bei Problem-Ursache-Analysen (z.B. Ishikawa-Diagramm) oder bei 8D-Berichten auszuführen und zu reflektieren (3)
- Teamarbeit in Projekten auszuführen und zu reflektieren (3)
- ggf. das ‚Vier-Augen-Prinzip' anzugeben und zu benutzen (2)
- Methoden des Projektmanagements, z.B. aus der Kommunikation, Planung, etc. auch in andere Bereiche zu übertragen, zu benutzen und zu entwickeln (3)
- die Rolle und Bedeutung der Qualitätssicherung in den verschiedensten Bereichen sowie auch im Projektmanagement zu reflektieren, zu beurteilen und einzuschätzen (3)
- Qualitätssicherung und Projektmanagement in verschiedenen Branchen zu kennzeichnen und deren jeweilige Bedeutung einzuschätzen (3)
- Managementaufgaben im Projektmanagement oder Qualitätsmanagement auszuführen, zusammenzustellen, einzuschätzen und zu reflektieren (3)
- die eigene Verantwortung sowohl für gute Qualität von Produkten und in der Produktion als auch für ein gutes Projektergebnis anzugeben, einzuschätzen und zu entwickeln (3)

| Angebotene Lehrunterlagen |
|---|
| Skript<br>englisch-sprachiges Originalmaterial |
| **Lehrmedien** |
| Rechner/Beamer, Videos, Vorführungen, Overheadprojektor, Tafel |

| Literatur |
|---|
| • Benes/Groh: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Hanser.<br>• Brüggemann/Bremer: Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM, Springer.<br>• DIN EN ISO 9000, Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe.<br>• DIN EN ISO 9001, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.<br>• DIN 69901-2, Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 2: Prozesse, Prozessmodell.<br>• Fiedler: Controlling von Projekten, Springer.<br>• Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg.<br>• Kairies: Professionelles Produktmanagement für die Investitionsgüterindustrie, expert.<br>• Kraus/Westermann: Projektmanagement mit System, Springer.<br>• Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser.<br>• Litke: Projektmanagement: Handbuch für die Praxis, Hanser.<br>• Olfert/Steinbuch: Kompakt-Training Projektmanagement, Kiehl<br>• Schelle/Linssen: Projekte zum Erfolg führen, dtv.<br>• Schwanfelder: Internationale Anlagengeschäfte, Gabler.<br>• Sommerhoff/Kamiske: EFQM zur Organisationsentwicklung, Hanser.<br>• Suzaki: Modernes Management im Produktionsbetrieb. Hanser.<br>• Theden/Colsman: Qualitätstechniken: Werkzeuge zur Problemlösung und ständigen Verbesserung, Hanser.<br>• Wolf: Projektarbeit bei kleinen und mittleren Vorhaben. Expert.<br>• Zollondz: Grundlagen Qualitätsmanagement. De Gruyter |
| **Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung** |
| Das Modul wird in Blockform oder wöchentlich oder gemischt (teils in Blockform, teils wöchentlich) angeboten. |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Technische Mechanik – Dynamik**<br>**(Engineering Mechanics – Dynamics)** | | DYN |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 2. | Pflicht | 5 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Technische Mechanik - Dynamik | 4 SWS | 5 |

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Technische Mechanik – Dynamik (Engineering Mechanics – Dynamics)** | | **B-DYN** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 3. | 4 SWS | deutsch | 5 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Schriftl. Prüfung, 120 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), eine Formelsammlung wird im Rahmen der Prüfung zur Verfügung gestellt, ansonsten KEINE. |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Grundbegriffe der Dynamik
- Massenträgheitsmomente
- Kinematik und Kinetik des Massepunktes
- Kinematik und Kinetik des Starren Körpers
- Kinematik und Kinetik der Relativbewegung
- Energie- und Arbeitssätze
- Einführung in die Grundlagen der Maschinendynamik und Schwingungstechnik.
- Darstellung von Schwingungen im Zeit- und Frequenzbereich.
- Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden, freie und erzwungene Schwingungen.

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Fähigkeit zur Berechnung von Massenträgheitsmomenten, Impuls, Drall, Arbeit, Energie und Leistung
- Fähigkeit zur Berechnung der Bewegung eines Massepunktes
- Fähigkeit zur Berechnung der Bewegung eines Starren Körpers Fähigkeit zur Berechnung von Relativbewegungen
- Kenntnis der Grundlagen der Schwingungslehre und Maschinendynamik.

| |
|---|
| • Grundlegendes Verständnis von mechanischen Schwingungen |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| Formelsammlung, Übungen, Lehrbuchempfehlungen |
| **Lehrmedien** |
| Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel |
| **Literatur** |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Industriepraktikum**<br>**(Industrial Placement)** | | IP |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 6. | 3 | Pflicht | 22 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| siehe SPO |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Industriepraktikum | | 22 |

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Industriepraktikum (Industrial Placement)** | | **IP** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| N.N. | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| Praktikum | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 6. | | deutsch | 22 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| - | - |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Leistungsnachweis mit Erfolg**<br>**Bericht** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| alle |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| Aus den nachfolgend aufgeführten Gebieten sind höchstens 3 auszuwählen:<br>1. Entwicklung, Projektierung, Konstruktion<br>2. Fertigung, Fertigungsvorbereitung und -steuerung<br>3. Planung, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen<br>4. Prüfung, Abnahme und Qualitätssicherung<br>5. Technischer Vertrieb |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Einführung in die Tätigkeit des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellung im industriellen Umfeld.<br>• Fertigkeit zur praktischen Anwendung im Studium erworbener Kenntnisse |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| k. A. |
| Lehrmedien |
| k. A. |

| Literatur |
| --- |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|
| **Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3**<br>**(General Scientific Elective Module 3)** | AW3 |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 6. | 3. | Wahlpflicht | 2 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 | 2 SWS | 2 |

| Teilmodul | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|
| **Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 (General Scientific Elective Module 3)** | **AW3** |

| Verantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau |
| **Lehrende/r / Dozierende/r** | **Angebotsfrequenz** |
| N.N. | in jedem Semester |

| Lehrform |
|---|
| [BE SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung<br>[BE SPO 2013] Seminaristischer Unterricht |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 6. [BE SPO2013], 7. [BE SPO2017] | 2 SWS | deutsch | 2 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 30 h | 30 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| Klausur u./o. StA u./o. mdlLN |
| **Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis** |
| k. A |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Erweiterung des Fachstudiums durch einen Bereich, der zwar nicht zwingend zur Fachausbildung gehört, jedoch einen Bezug zur beruflichen Ausbildung hat.
- Ein Modul aus dem AW-Modulangebot, dabei sind folgende Fächer ausgeschlossen: Block II (Sozialkompetenz): Moderation; Block IV (Kommunikation): Präsentation; Block V (Methodenkompetenz): Projektmanagement

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Kenntnisse (3) von Zusammenhänge, die über das Fachstudium im engeren Sinne hinausgehen

**Angebotene Lehrunterlagen**

k. A.

**Lehrmedien**

k. A.

| Literatur |
| --- |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Auswahl für Wahlpflichtmodule C und D (Mandatory Elective Module D)** | | WPC, WPD |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 3. | Wahlpflicht | 4 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang [SWS o. UE] | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Digitalisierung und Ethik | 4 SWS | 4 |
| 2. | Keramische Werkstoffe | 4 SWS | 4 |
| 3. | Oberflächentechnik | 4 SWS | 4 |
| 4. | Physikalisch-chemische und biochemische Laborpraxis | 4 SWS | 4 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Digitalisierung und Ethik (Digitalization and Ethics)** | | **DEM** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Kriza | Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Thomas Kriza | nur im Wintersemester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übungen | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7 | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 | 60 |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| Kombination aus Präsentation und kurzer Seminararbeit |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| alle |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

Die Lehrveranstaltung thematisiert die technischen Entwicklungen der Digitalisierung und die mit ihr einhergehenden gesellschaftlichen Veränderungen und ethischen Fragen. Thematisiert werden insbesondere:

- technische Aspekte der Digitalisierung: u.a. künstliche Intelligenz, Big Data-Analysen, soziale Netzwerke, Smart Homes, digitalisierte Medizin- und Biotechnik, ...
- Auswirkungen der Digitalisierung auf die Gesellschaft, das Individuum und die Berufswelt: u.a. menschliche Beziehungen und Kommunikation in sozialen Netzwerken, personalisierte (Wahl-)Werbung in sozialen Netzwerken, Leben und Arbeiten in der Industrie 4.0, der „gläserne“ Mensch/Bürger/Patient, …
- ethische Fragen der Digitalisierung: u.a. „Welchen Stellenwert haben Privatsphäre und Datenschutz in einer digitalen Welt?“, „Wie können wir von den technischen Entwicklungen der Digitalisierung als freie und selbstbestimmte Individuen mit einer unantastbaren Menschenwürde solidarisch profitieren?“Die Auswahl der Beispiele und Anwendungsfelder wird einen direkten Bezug zum Studienfach der Teilnehmenden aufweisen. Spezielle technische Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- zentrale technische Aspekte der Digitalisierung zu kennen (1) und den Kern ihrer Funktionsweise zu verstehen (3).

- die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Gesellschaft und auf das individuelle und berufliche Leben des Menschen an konkreten Fällen einzuschätzen und dabei sowohl die Potentiale als auch die Risiken der Technik im Blick zu behalten (2)
- grundlegende kulturelle Wertvorstellungen und Menschenbilder zu kennen (1) und die technischen Potentiale der Digitalisierung vor diesem Hintergrund ethisch beurteilen zu können (3).

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- zentrale ethische und philosophische Fragen der Digitalisierung zu verstehen und dabei reflektierte eigene ethische Positionen einzunehmen und vor anderen zu begründen (3)
- in freien Diskussionen mit anderen ein Bewusstsein für ethisch verantwortliches Handeln im Umgang mit den technischen Möglichkeiten der Digitalisierung herauszubilden (3).

**Angebotene Lehrunterlagen**

z. B. Präsentationen, Texte

**Lehrmedien**

z. B. Tafel, Beamer

**Literatur**

- Shanahan, M. (2015). The Technological Singularity. Cambridge: MIT Press.
- Harari, Y. (2017). Homo Deus. Eine Geschichte von Morgen. München: C.H. Beck.
- Greenwald, G. (2014). Die globale Überwachung. Der Fall Snowden, die amerikanischen Geheimdienste und die Folgen. München: Droemer.
- Kosinski, M., Stillwell, D. & Graepel, T. (2013). Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. PNAS, 110 (15), S. 5802-5805
- => Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Keramische Werkstoffe (Ceramic Materials)** | | **KWS** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Helga Hornberger | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Helga Hornberger<br>Andreas Hüttner | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. [BE SPO2013] und<br>6. [BE SPO2017] | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 | 60 |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur, 90 Minuten** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Grundlagen keramischer Werkstoffe einschließlich der Gläser: Bindungen, Strukturen und Gefüge
- Sintern und Diffusionsprozesse
- Herstellung von Bauteilen aus Glas oder Keramik
- Mechanische Eigenschaften und ihre Charakterisierung
- Thermische Eigenschaften
- Keramische Biomaterialien im Einsatz

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Strukturen und Eigenschaften keramischer Werkstoffe zu verstehen (1)
- Mit den Grundzügen der Herstellung von keramischen Bauteilen vertraut sein (1)
- Unterschiedliche keramische Werkstoffe und ihre Anwendung als Biomaterial kennen (1)
- Zusammenspiel von Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften der keramischen Werkstoffe verstehen, Chancen und Limitation im Einsatz erkennen (3)
- Die praktische Bedeutung von Kennwerten keramischer Werkstoffe kennen und erläutern können (2)

| Lernziele: Persönliche Kompetenz |
|---|
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• mit Fachwörtern präzise und sorgfältig umzugehen (1)<br>• Mögliche Chancen und Risiken beim Einsatz von keramischen Materialien in Medizinprodukten zu verstehen (3) |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| pdf Folien der Vorlesung |
| **Lehrmedien** |
| Tafel, Rechner/Beamer, Exponate |
| **Literatur** |
| Literaturempfehlungen:<br>• H. Salmang und H. Scholze, Keramik, 7. Auflage Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007<br><br>Ausserdem siehe Literaturempfehlungen und −verweise in der Veranstaltung sowie im pdf der Veranstaltung |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Oberflächentechnik (Surface Engineering)** | | **OT** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Ulf Noster | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Prof. Dr. Helga Hornberger<br>Prof. Dr. Ulf Noster | nur im Sommersemester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht, Übung | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2) |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Grundlagen der elektrochemischen und chemischen (Hochtemperatur) Korrosion, Aufbau von elektrochemischen Korrosionssystemen.
- Funktionale Trennung von Werkstoffvolumen und Werkstoffoberfläche im Rahmen der Oberflächentechnik.
- Einfluss von Korrosion und Oberflächenbehandlung auf die Lebensdauer (Ermüdungseigenschaften) von Bauteilen.

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die verschiedenen Korrosionsarten, z.B. Kontaktkorrosion, Lochfraß, Spannungsrisskorrosion, Schwingungsrisskorrosion zu beschreiben (1).
- Verschiedene Methoden der Korrosionsprüfung zu benutzen (2) und zu bewerten (3).
- das Verhalten von Bauteilen mit gradierten (örtlich unterschiedlichen) Werkstoffeigenschaften bei mechanischen Beanspruchungen zu beschreiben (1) und zu untersuchen (2).
- Möglichkeiten der Beeinflussung von Bauteilrandschichten aufzuzählen (1).
- Methoden zur Prüfung von Bauteiloberflächen auszuwählen (2) und deren Ergebnisse zu bewerten (3).

- Verfahren zur Beeinflussung von Bauteiloberflächen (Randschichten) durch mechanische, thermische und chemische Effekte, z.B. Fertigung, Kugelstrahlen, Einsatzhärten, örtliche Kaltverfestigung, Eigenspannungen auszuwählen (2), das optimale Verfahren zu empfehlen (3) und dessen Auswirkung abzuschätzen (3).

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- mit Fachbegriffen aus dem Gebiet der Korrosion und der Oberflächentechnik umzugehen (1) und sowohl mit Fachleuten als auch fachfremden Personen über diese Themen diskutieren zu können (2).
- mit Fachleuten und interdisziplinären Projektteams Lösungen auszuarbeiten (2), diese zu beurteilen (3) und nach Umsetzung deren Auswirkungen zu bewerten (3).
- sowohl fachliche Aspekte zu bewerten (3) als auch die Auswirkungen auf Ressourcen und Umwelt zu beurteilen (3).

**Angebotene Lehrunterlagen**

Arbeitsunterlagen auf eLearning-Plattform

**Lehrmedien**

Tafel, Beamer, Exponate

**Literatur**

wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Physikalisch-chemische und biochemische Laborpraxis (Laboratory Practice)** | | **LP** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Lars Krenkel | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Dr. Birgit Striegl | nur im Sommersemester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 4 SWS | deutsch | 4 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 60 h | 90 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), alle |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Basiswissen fürs Labor (chemisches Rechnen, Qualität und Reinheit von Chemikalien, Dokumentieren im Labor, Bewerten von Messergebnissen).
- Grundlegende und biochemische Labortätigkeiten.
- Basis-Messmethoden im Labor (Wiegen, Volumen- und Dichtebestimmung, pH-Wert- und Brechungsindex-Messung etc.).Physikalisch-chemische Analysemethoden.

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- selbständig Tätigkeiten im Laborbetrieb auszuführen (2).
- Versuchsansätze zu berechnen (2).
- molekularbiologische und biochemische Arbeitsschritte umzusetzen (2).
- Vorliegende Versuchsanweisungen auszuführen (2) und zu prüfen (3).
- Stoffe und Materialien mittels physikalisch-chemischer Methoden zu analysieren (3).
- Analysenergebnisse zu interpretieren, bewerten und beurteilen (3).

**Lernziele: Persönliche Kompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- wissenschaftliche Arbeitsweisen in Forschungsprojekten selbständig anzuwenden (2).

| |
|---|
| • sich im Laborbetrieb von Forschungseinrichtungen selbständig zu orientieren und einzubringen (2). |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| Tafelanschrift, Versuchsanleitungen |
| Lehrmedien |
| Rechner/Beamer, Tafel, praktische Vorführungen |
| Literatur |
| • Laborpraxis Band 1 bis 4, 6. Auflage, Herausgeber aprentas, Springer International Publishing Switzerland 2017<br>• Einführung in die Laborpraxis, 3. Auflage, Bruno P. Kremer, Horst Bannwarth, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014 |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Bachelorarbeit**<br>**(Bachelor Thesis)** | | BA |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 3. | Pflicht | 12 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Bachelorarbeit | | 12 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Bachelorarbeit**<br>**(Bachelor Thesis)** | | **BA** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| N.N. | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| - | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | | deutsch | 12 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| - | 360h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Bachelorarbeit** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| alle |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| • Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines zusammenhängenden Themas<br>• Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form<br>• Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>• Fertigkeit zur selbstständigen ingenieurmäßigen Bearbeitung eines größerenzusammenhängenden Themas (3)<br>• Fertigkeit zur Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form (3)<br>• Fertigkeit zur Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form (3) |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| k. A. |
| Lehrmedien |
| k. A. |
| Literatur |
| keine Literaturangaben |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Fremdsprache**<br>**(Foreign language)** | | FRS |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. [BE SPO2017], 6. [BE SPO2013] | 3. | Wahlpflicht | 6 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Fremdsprache 1 | 2 SWS | 3 |
| 2. | Fremdsprache 2 | 2 SWS | 3 |

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Fremdsprache 1**<br>**(Foreign language 1)** | | **FRS 1** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| N.N. | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung<br>[BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. [BE SPO2017], 6. [BE SPO2013] | 2 SWS | deutsch | 3 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 30 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| Klausur u./o. mündl. LN u./o. StA |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| k. A. |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Erweiterung des Fachstudiums durch eine Fremdsprache
- Ein Wahlpflichtmodul aus dem Sprachenprogramm der OTH Regensburg und derStudienbegleitenden Fremdsprachenausbildung (SFA) der Universität Regensburg, dabei sindausgeschlossen: UNIcert ® I Französisch/Kurs 1, UNIcert ® I Italienisch/Kurs 1,UNIcert ® ISpanisch/Kurs 1, sowie alle UNIcert ® Grund- und Aufbaukurse Englisch.
- In Sonderfällen (z. B. anderer Kurs nicht belegbar) werden auch Sprachkurse der VirtuellenHochschule Bayern (vhb) anerkannt

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Studierende entwickeln ihre kommunikative Kompetenz in der gewählten Sprache auf der angemessenen Niveaustufe.
Grundlegende Aspekt der Sprachentwicklung, u.a. Grammatik, Wortschatz und interpersonelle Kommunikation, werden auf der passenden Niveaustufe behandelt.
Weitere Details können dem Modulhandbuch des Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtprogramms (AW-Programms) entnommen werden.

| Lernziele: Persönliche Kompetenz |
| --- |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Studierende entwickeln passend zur Niveaustufe Strategien für die erfolgreiche Kommunikation in der gewählten Fremdsprache und mit anderen Kulturen.<br>Weitere Details können dem Modulhandbuch des Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtprogramms (AW-Programms) entnommen werden. |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| k. A. |
| **Lehrmedien** |
| k. A. |
| **Literatur** |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| Teilmodul | | TM-Kurzbezeichnung |
|---|---|---|
| **Fremdsprache 2**<br>**(Foreign language 2)** | | **FRS2** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| N.N. | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| [BE SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung<br>[BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 5. [BE SPO2017], 6. [BE SPO2013] | 2 SWS | deutsch | 3 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 30 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| Klausur u./o. mündl. LN u./o. StA |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| k. A. |

**Inhalte und Qualifikationsziele**

- Erweiterung des Fachstudiums durch eine Fremdsprache
- Ein Wahlpflichtmodul aus dem Sprachenprogramm der OTH Regensburg und derStudienbegleitenden Fremdsprachenausbildung (SFA) der Universität Regensburg, dabei sindausgeschlossen: UNIcert ® I Französisch/Kurs 1, UNIcert ® I Italienisch/Kurs 1,UNIcert ® ISpanisch/Kurs 1, sowie alle UNIcert ® Grund- und Aufbaukurse Englisch.
- In Sonderfällen (z. B. anderer Kurs nicht belegbar) werden auch Sprachkurse der VirtuellenHochschule Bayern (vhb) anerkannt

**Lernziele: Fachkompetenz**

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Studierende entwickeln ihre kommunikative Kompetenz in der gewählten Sprache auf der angemessenen Niveaustufe.
Grundlegende Aspekt der Sprachentwicklung, u.a. Grammatik, Wortschatz und interpersonelle Kommunikation, werden auf der passendenNiveaustufe behandelt.
Weitere Details können dem Modulhandbuch des Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtprogramms (AW-Programms) entnommen werden.

| Lernziele: Persönliche Kompetenz |
| --- |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Studierende entwickeln passend zur Niveaustufe Strategien für die erfolgreiche Kommunikation in der gewählten Fremdsprache und mit anderen Kulturen.<br>Weitere Details können dem Modulhandbuch des Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtprogramms (AW-Programms) entnommen werden. |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| k. A. |
| **Lehrmedien** |
| k. A. |
| **Literatur** |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|---|
| **Vertiefung Biologie**<br>**(Advanced Biology)** | | BIO |
| Modulverantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 3. | Pflicht | 7 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Vertiefung Biologie | 5 SWS | 7 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Vertiefung Biologie (Advanced Biology)** | | **BIO** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| Dr. Andreas Emmendörffer (LB) | jedes 2.Semester | |
| Lehrform | | |
| Seminaristischer Unterricht | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang [SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand [ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 5 SWS | deutsch | 7 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 75 h | 135 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur, 90 Min.** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| SHM (siehe Seite 2), kein eigenes Schreibpapier |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| **1. Wissen und Verstehen**<br>Im Rahmen der Veranstaltung werden die Voraussetzungen für die Herstellung von Medizinprodukten besprochen, die den Anforderungen nach biologischer Sicherheit von gemäß der Norm ISO 10993-ff entsprechen müssen:<br><br>a) Teil 1 der Norm: Risikomanagement und biologische Sicherheit von Medizinprodukten<br>b) Kategorisierung von Medizinprodukten gem. ISO 10993<br>c) Testverfahren zum Nachweis der biologischen Sicherheit<br>d) Strategie zur Auswahl geeigneter Teste und die Bewertung von Testberichten<br>e) Normenkonforme Dokumentation<br>f) Teil 12: Probenvorbereitung<br>g) Teil 18: Materialcharakterisierung<br><br>**2. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen**<br>Grundlegendes Verständnis der Anforderungen an die biologische Verträglichkeit von Medizinprodukten<br><br>**3. Kommunikation und Kooperation**<br>Fähigkeit zur Anwendung der relevanten Normen und der aktuellen europäischen Gesetze für Medizinprodukte<br><br>**4. Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität**<br>Kenntnis und Anwendung der regulatorisch wesentlichen Dokumente für die Herstellung von Medizinprodukten in Europa, sowie die Fähigkeit zur Erarbeitung angemessener Lösungsstrategien für die Herstellung von Medizinprodukten. |
| **Angebotene Lehrunterlagen** |
| (s. GRIPS-Plattform) |
| **Lehrmedien** |
| Rechner / Beamer; Tafel; eLearning / GRIPS |
| **Literatur** |
| ISO 10993 ff |

| **Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)** | Modul-KzBez. oder Nr. |
|---|---|
| **Wahlpflichtmodul E**<br>**(Mandatory Elective Module E: Interdisciplinary module)** | WPE |

| Modulverantwortliche/r | Fakultät |
|---|---|
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Studienabschnitt | Modultyp | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 3. | Wahlpflicht | 3 |

| Verpflichtende Voraussetzungen |
|---|
| keine |
| **Empfohlene Vorkenntnisse** |
| keine |

| Inhalte |
|---|
| siehe Teilmodul |

Zugeordnete Teilmodule:

| Nr. | Bezeichnung der Teilmodule | Lehrumfang<br><br>[SWS o. UE] | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 1. | Wahlpflichtmodul E | 2 SWS | 3 |

| **Teilmodul** | | **TM-Kurzbezeichnung** |
|---|---|---|
| **Wahlpflichtmodul E**<br>**(Mandatory Elective Module E: Interdisciplinary module)** | | **WPE** |
| Verantwortliche/r | Fakultät | |
| Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller | Maschinenbau | |
| Lehrende/r / Dozierende/r | Angebotsfrequenz | |
| N.N. | in jedem Semester | |
| Lehrform | | |
| virtuell | | |

| Studiensemester gemäß Studienplan | Lehrumfang<br><br>[SWS oder UE] | Lehrsprache | Arbeitsaufwand<br><br>[ECTS-Credits] |
|---|---|---|---|
| 7. | 2 SWS | deutsch | 3 |

Zeitaufwand:

| Präsenzstudium | Eigenstudium |
|---|---|
| 30 h | 60 h |

| Studien- und Prüfungsleistung |
|---|
| **Klausur o. StA o. mdlLN** |
| Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis |
| k. A. |

| Inhalte und Qualifikationsziele |
|---|
| Ein Fach aus dem Programm der virtuellen Hochschule Bayern aus dem Fachgebiet Medizin oder Gesundheitswesen |
| Lernziele: Fachkompetenz |
| Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,<br>k. A. |
| Angebotene Lehrunterlagen |
| k. A. |
| Lehrmedien |
| k. A. |
| Literatur |
| |

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden