OSTBAYERISCHE
TECHNISCHE HOCHSCHULE
REGENSBURG

Modulhandbuch

für den
Bachelorstudiengang

Biomedical Engineering
(B.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2017

Sommersemester 2020

erstellt am 08.07.2020

von Daniela Stang

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:

Anatomie.....5
Anatomie.....6
Einführung in die Konstruktion.....8
Einführung in die Konstruktion.....9
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik.....12
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik.....13
Grundlagen der Programmierung.....16
Grundlagen der Programmierung.....17
Ingenieurmathematik 1.....19
Ingenieurmathematik 1.....20
Ingenieurmathematik 2.....23
Ingenieurmathematik 2.....24
Maschinenelemente der Medizintechnik.....27
Maschinenelemente der Medizintechnik.....28
Physiologie.....30
Physiologie.....31
Technische Mechanik 1.....33
Technische Mechanik 1.....34
Technische Mechanik 2.....36
Technische Mechanik 2.....37
Werkstofftechnik.....39
Werkstofftechnik.....40

Studienabschnitt 2:

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule.....45
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 Präsentation und Moderation.....46
Biofluidmechanik.....48
Biofluidmechanik.....49
Biomechanik.....51
Biomechanik.....52
Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik.....55
Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik.....56
Industrie-Praktikum.....42
Industrie-Praktikum.....43
Konstruktion.....59
Konstruktion / CAD.....60
Konstruktives Entwurfsprojekt / Methodik.....62
Materialwissenschaften.....64
Materialwissenschaften.....65
Medizintechnisches Praktikum.....67
Medizintechnisches Praktikum.....68
Mess- und Regelungstechnik.....70
Mess- und Regelungstechnik.....71
Numerische Verfahren.....73
Numerische Verfahren.....74
Regulatory Affairs.....76
Regulatory Affairs.....77
Technische Mechanik 3.....79
Technische Mechanik 3.....80

Studienabschnitt 3:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 82
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 83
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule 85
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 86
Auswahl für Wahlpflichtmodul A und B 88
Aktorik und Sensorik 89
Analytik 92
Keramische Werkstoffe 95
Lasergestützte und Additive Fertigung 97
Muskuloskelettale Simulation 99
Oberflächentechnik 101
Physikalisch-chemische und biochemische Laborpraxis 103
Sterilisation und Verpackung 105
Technikfolgenforschung und Health Technology Assessment in der Medizintechnik 107
Bachelorarbeit 109
Bachelorarbeit 110
Betriebswirtschaft 111
Betriebswirtschaft 112
Biologie 114
Biologie 115
Diagnostische und Therapeutische Systeme 117
Diagnostische und Therapeutische Systeme 118
Fremdsprache 120
Fremdsprache 1 121
Fremdsprache 2 123
Grundlagen der FEM 125
Grundlagen der FEM 126
Projektarbeit 128
Projektarbeit 129
Projektmanagement und Qualitätssicherung 131
Projektmanagement und Qualitätssicherung 132
Wahlpflicht C 137
Wahlpflicht C 138

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Anatomie **(Anatomy)**		AN
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	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.	Anatomie	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Anatomie (Anatomy)		**AN**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Lars Krenkel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Vermittlung von Grundkenntnissen der medizinischen Terminologie sowie der Biologie, Physiologie und Anatomie des menschlichen Körpers eingeteilt in folgende Themenbereiche:

- Medizinisch/Anatomische Terminologie, Richtungsbezeichnungen
- Moleküle des Lebens: Aminosäuren, Lipide, Kohlenhydrate, Nukleinsäuren
- Grundlagen des Lebens: Struktur und Funktion der Zelle
- Aufbau und Funktion der Grundgewebearten
- Anatomischer Aufbau von ausgewählten Organen im Kontext der physiologischen Funktion
- Grundlagen zum Bewegungsapparat
- Grundlagen zum Verständnis des Nervensystems

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Grundzüge der menschlichen Anatomie und Physiologie zu beschreiben und wiederzugeben (1) sowie als Grundlage für spätere Module aus der Medizintechnik heranzuziehen (2)
- medizinspezifische Terminologie zu nennen (1) und richtig anzuwenden (2)
- die Einsatzgebiete moderner Medizintechnik zu kennen (1)
- pathophysiologische Aspekte und Mechanismen für die medizinische Diagnostik und Therapie zu kennen und zu deuten (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • medizinische Fachterminologie im wissenschaftlichen und medizinischen Arbeitsumfeld richtig anzuwenden (2) • die technischen Möglichkeiten und Grenzen für die Entwicklung von Medizinprodukten zu erkennen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Zusammenfassung der wichtigsten Lehrninhalte zur Prüfungsvorbereitung, Lehrbuchempfehlungen
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
Grundsätzlich sind alle Fachbücher zur Anatomie und Physiologie als Lehrbücher geeignet. Besonders empfohlen sind: • Prometheus Anatomie Lernatlanten (Thieme) • Duale Reihe Anatomie (Thieme) • Physiologie des Menschen (Schmidt ; Springer) • Physiologie (Silbernagl ; Thieme)

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) Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[BE SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung [BE SPO 2017] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [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. **[BE SPO 2017] schriftliche Prüfung 90 Min.**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
[BE SPO 2013] Klausur 120 Min. SHM (siehe Seite 2), Tabellenbuch Metall, Hoischen: Technisches Zeichnen [BE SPO 2017] schriftliche Prüfung 90 Min. SHM (siehe Seite 2), Tabellenbuch Metall

Inhalte und Qualifikationsziele
• Raumgeometrische Grundbegriffe, Projektionsarten und Gesetzmäßigkeiten der Raumgeometrie • Handskizzen im 2D/3D für räumliche Rekonstruktion einfacher Bauteile (2D nach 3D und 3D nach 2D) • 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) • Gestaltungsgrundlagen des Maschinenbaus • 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, • Freihand-Skizzieren zur Rekonstruktion von Grundkörpern und einfachen Bauteilen in den wichtigsten Projektionsarten zu erstellen (2) • Zeichnen und Bemaßen orthogonaler Mehrtafelprojektionen zu erstellen (2) • die wichtigsten Normteile des Maschinenbaus in technischen Zeichnungen darzustellen und zu interpretieren (2) • normgerechte (Einzelteil-) Zeichnungen von Bauteilen mit Behandlungs-/ Oberflächenangaben, Maß-, Form- und Lagetoleranzen zu erstellen und zu interpretieren (2) • Baugruppenzeichnungen zu interpretieren (2) • Toleranzrechnung anzuwenden (2) • 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, • über Bauteile und Baugruppen auf der Basis eigener Skizzen und technischer Zeichnungen bzgl. Konstruktions- und Fertigungsaspekten kommunizieren und diese zu optimieren (2) • über Bauteile und Baugruppen auf der Basis fremder Skizzen und technischer Zeichnungen bzgl. Konstruktions- und Fertigungsaspekten zu kommunizieren (2) • Rolle und Bedeutung von Skizzen und technischen Zeichnungen in der innerbetrieblichen Kommunikation sowie der Kommunikation mit Zulieferern und Kunden kennen (1) • die Bedeutung der Konstruktion in der Medizintechnik einzuordnen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Übungen
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate

Literatur
Tabellenbuch Metall; Hoischen: Technisches Zeichnen; 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 Prof. Dr. Anton Horn Prof. Dr. Hermann Ketterl Christian Schmid (LB) Prof. Dr. Martin Schubert	in jedem Semester	
Lehrform		
[BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO 2017, MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [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. [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 • Elektrisches Feld: Zusammenhang Feld mit elektr. Kraft und Spannung, Materialabhängigkeiten, Kondensator, Lade- und Entladevorgänge • Magnetisches Feld: Feldgrößen, magn. Fluss, Ferromagnetismus, magnetischer Kreis, Kräfte im Magnetfeld, Induktion, Spule, Ein- und Ausschaltvorgänge • Wechselstromsysteme: Amplitude, Frequenz, Phasenlage, Zeigerdiagramme, Wirk- und Blindwiderstände, Impedanzen, komplexe Wechselstromrechnung • Halbleiterwerkstoffe: Physikalische und elektrische Eigenschaften, Leitfähigkeit, Dotierung, pn-Übergang • Halbleiterbauelemente: pn-Dioden, Z-Diode, Photodiode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor; Kenn- und Grenzwerte von Bauelementen • Nichtlinearer Spannungsteiler, Klein- und Großsignalverhalten, Schalt- und Verstärkeranwendung • Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung: Gleich-, Wechsel- und Mischspannung, Gleichrichtung, Wechselrichtung • 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, • Gleichstromnetzwerke mit mehreren Verbrauchern und Quellen zu analysieren (3) und dabei für reale Schaltungen Ersatzschaltbilder zu erstellen (2) • lineare Gleichungssysteme auf Basis von Knoten- und Maschenregel zu erstellen und zu lösen (2) • Strom-, Spannung- und Widerstandsmessungen in Gleichstromnetzwerken zu bewerten und zu benutzen (2) • die charakteristischen Parameter von R-, L- und C- Bauelementen auf Basis deren physikalischen Aufbaus zu ermitteln (2) • 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) • lineare Wechselstromkreise mit Hilfe von Zeigerdiagrammen und komplexer Darstellung zu untersuchen und zu berechnen (2) • die Linearisierung und Idealisierung von Schaltungen mit Halbleiterbauelementen für deren Anwendungen zu benutzen (2) • die Verlustleistungen und Grenzbelastungen bei Halbleiterdioden und Transistoren in Schaltanwendungen zu berechnen (2) • den Spannungs- und Stromverlauf in Gleichrichterschaltungen zu untersuchen und zu berechnen (2) • 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, • 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 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	6

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	4 SWS	6

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Grundlagen der Programmierung		**GPR**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Maximilian Aurbach (LB) Franz Süß	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	4 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 h	75 h

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

Inhalte und Qualifikationsziele

- Grundlagen der Informatik
- Zahlensysteme
- Einführung in die Programmierung
- Logische Struktur von Programmen
- Struktogramme
- Grundelemente der Programmierung:

  - Schleifen
  - Entscheidungen
  - Input/Output
  - Funktionen
  - Skripte
- Numerische Integration
- Numerische Differentiation
- Rekursion
- Einführung in Matlab

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die logische Abfolge von einfachen Programmen zu beschreiben (1) und darzustellen (2) • Einfache Programme in Matlab zu implementieren (2) • Numerische Grundlagen wie Integration und Differentiation zu programmieren (2) • Zahlensystem zu beschreiben (1)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Bedeutung von informatischen Werkzeugen in der Medizintechnik zu erkennen (1) • 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 **(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 [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [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 Stefan Bielicke (LB) Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Michael Fröhlich Dr. Detlef Gröger (LB) René Grünbauer (LB) Prof. Dr. Roland Hornung Martin Müller (LB) Dr. Gabriela Tapken (LBA) Manuela Zirngibl (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
[BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [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: • Zahlen und Funktionen: Wiederholung von Potenz- und Logarithmusgesetzen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Funktionsbegriff, elementare Funktionen und ihre Eigenschaften • Komplexe Zahlen: Darstellungsformen komplexer Zahlen, Rechnen mit komplexen Zahlen, komplexe Exponentialfunktion und die Eulersche Formel, Beschreibung harmonischer Schwingungen in Komplexen • 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 • Folgen, Grenzwerte, Stetigkeit von Funktionen • Differentialrechnung: Ableitungsbegriff und Ableitungstechniken, Regel von l'Hospital, Kurvendiskussion, Extrema unter Nebenbedingungen, Newton-Verfahren • 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, • passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1) • die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2) • einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3) • weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3) • komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2) • mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3) • 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. • L. Papula, Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg, 2017. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2015. • Y. Stry, R. Schwenkert, Mathematik kompakt: für Ingenieure und Informatiker, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. • 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 **(Mathematics for Engineers 2)**		MA2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
MA1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ingenieurmathematik 2 (Mathematics for Engineers 2)		**MA2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Stefan Bielicke (LB) Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Michael Fröhlich Dr. Detlef Gröger (LB) René Grünbauer (LB) Prof. Dr. Roland Hornung Martin Müller (LB) Dr. Gabriela Tapken (LBA) Manuela Zirngibl (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
[BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [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: • Zahlenreihen: Definition und Beispiele wichtiger Zahlenreihen, Konvergenzkriterien • Potenzreihen und Taylor-Reihen: Konvergenzverhalten, Rechnen mit Potenzreihen, Potenzreihenentwicklung von Funktionen, Taylor-Reihen, lokale Approximation von Funktionen und der Satz von Taylor, Anwendungsbeispiele • Fourier-Reihen: Bestimmung von Fourier-Reihen von periodischen Funktionen, Konvergenzverhalten und Eigenschaften von Fourier-Reihen • Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher: Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle und totale Differenzierbarkeit (Tangentialebenen), Gradient und Richtungsableitung, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen • Integralrechnung mehrerer Veränderlicher: Parametrisierung von Kurven und Flächen, Doppel- und Dreifachintegrale über Normalbereichen in 2D und 3D sowie Substitutionsregeln, Anwendungen (Schwerpunkte, Volumina, Rotationskörper, Bogenlängen) • 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, • passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1) • die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2) • einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3) • weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3) • komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2) • mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3) • 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. • L. Papula, Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg, 2017. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2015. • Y. Stry, R. Schwenkert, Mathematik kompakt: für Ingenieure und Informatiker, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. • 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.
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]
2.	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.	Maschinenelemente der Medizintechnik	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Maschinenelemente der Medizintechnik (Machine Elements of Medical Engineering)	**MEB**

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

Lehrform
Seminaristischer Unterricht

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

- Vorauslegung und Festigkeitsnachweis von zeitlich stationär sowie zeitlich-instationär beanspruchten Bauteilen
- Schraubenverbindungen, Grundlagen und Berechnung
- Grundlagen und Anordnung von Wälzlagern, Vorauslegung und Lebensdauerberechnung
- Berechnung von Bolzenverbindungen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die richtigen Maschinenelemente für die jeweilige Anwendung auszuwählen (2) und deren Bauform zu kennen (1).
- Maschinenelemente vorauszulegen und zu dimensionieren (3).
- Festigkeitsnachweise mit Lebensdauerabschätzung zu erstellen (2) und vorhandene Sicherheiten zu beurteilen (3).
- Schadensbilder zu erkennen und Ausfallursachen herzuleiten (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Begrifflichkeiten, Nomenklatur und Kenngrößen von Maschinenelementen anzugeben (1).
- Datenblätter und Katalogmaterial handzuhaben (2).

• den Geschichtlichen Hintergrund und die Notwendigkeit von Maschinenelementen und Normen zu kennen (1). • Fachwissen und methodisches Wissen zu sicherem und normengerechten Handeln in der Wirtschaft anzuwenden (3). • Produktentwicklung anzuleiten (3).
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.
Physiologie **(Physiology)**		PHY
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	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.	Physiologie	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Physiologie (Physiology)	**PHY**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Lars Krenkel	jedes 2.Semester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Die Grundkenntnisse aus dem ersten Teil Anatomie werden durch folgende Themengebiete umfassend vertieft:

- Aufbau und Funktion des zentralen Nervensystems
- Die Lunge und die Physiologie der Atmung
- Anatomie und Physiologie des Verdauungssystems
- Anatomie und Physiologie der Niere, Dialyse
- Das endokrine System
- Grundlagen des Aufbaus und der Funktion des Immunsystems
- Beispiele für den Einsatz von Medizinprodukten zur Diagnose, zum Ersatz oder zur Behandlung von Organdefekten

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Integrations- und Kontrollsysteme sowie die Regulationssysteme und Systeme zur Lebenserhaltung des menschlichen Körpers nachzuvollziehen (2) und zu verstehen (3)
- die Bedeutung der einzelnen Systeme im Zusammenhang zu sehen (3)
- pathophysiologische Aspekte und Mechanismen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Medizinprodukten auf die medizinische Diagnostik zu übertragen und anzuwenden (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • im medizinischen Arbeitsumfeld selbständig zu interagieren (2) • die technischen Möglichkeiten und Grenzen für die Entwicklung von Medizinprodukten einzuschätzen und zu bewerten (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Zusammenfassung der wichtigsten Lehrninhalte zur Prüfungsvorbereitung, Lehrbuchempfehlungen
Lehrmedien
Rechner/Beamer; Tafel
Literatur
Grundsätzlich sind alle Fachbücher zur Anatomie und Physiologie als Lehrbücher geeignet. Besonders empfohlen sind: • Prometheus Anatomie Lernatlanten (Thieme) • Duale Reihe Anatomie (Thieme) • Physiologie des Menschen (Schmidt ; Springer) • Physiologie (Silbernagl ; Thieme)

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 1 **(Engineering Mechanics I)**		TM1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Mechanik 1	5 SWS	6

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Technische Mechanik 1 (Engineering Mechanics I)		**TM1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	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), alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

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, • die Bedeutung der Mechanik in allen Disziplinen des Maschinenbaus zu erkennen (1) • Fragestellungen aus der Mechanik klar zu beschreiben (2) • Lösungen für schwierige Aufgaben im Team zu finden (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate
Literatur
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.
Technische Mechanik 2 **(Engineering Mechanics 2)**		TM2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	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.	Technische Mechanik 2	5 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Technische Mechanik 2 (Engineering Mechanics 2)		**TM2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	5 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
75 h	75 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 120 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte und Qualifikationsziele

- Biegung, Scherung und Torsion gerader Bauteile
- Knickung von Stäben
- Mehrachsige Spannungs- und Verformungszustände
- Dünnwandige Hohlkörper unter Innendruck
- Schrumpfverbindungen
- Spannungsüberlagerung und Vergleichsspannung
- Statisch unbestimmte Systeme

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Spannungen und Verformungen in geraden Bauteilen zu berechnen (3)
- Knickgefährdete Stäbe zu analysieren (3)
- Spannungen und Verformungen in dünnwandigen Hohlkörpern zu berechnen (3)
- Einfache Maschinenbauteile zu dimensionieren (3)
- Spannungen und Verformungen bei zusammengesetzten Beanspruchungen zu berechnen (3)
- Statisch unbestimmte Systeme zu berechnen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Bedeutung der Mechanik in allen Disziplinen des Maschinenbaus zu erkennen (1) • Fragestellungen aus der Mechanik klar zu beschreiben (2) • Lösungen für schwierige Aufgaben im Team zu finden (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Folien
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate, Versuche, Exkursionen
Literatur
Skript Technische Mechanik 2, Gross et al. (12. Auflage)

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.
Werkstofftechnik **(Engineering Materials)**		WTK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. u. 2.	1.	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Werkstofftechnik	6 SWS	6

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Werkstofftechnik (Materials Engineering)		**WTK**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Otto Appel Elisabeth Beer Prof. Dr. Joachim Hammer Prof. Dr. Helga Hornberger Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LB) Prof. Dr. Wolfram Wörner	in jedem Semester	
Lehrform		
[MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO 2017, MB SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. u. 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)

Inhalte und Qualifikationsziele
• Aufbau von Werkstoffen: Metalle, Kunststoffe, Keramiken • Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen • Ausgewählte physikalische und chemische Eigenschaften • Werkstoffprüfung • Grundlagen der Legierungsbildung • Phasendiagramme, Zweistoffsysteme • Die Wärmebehandlung der Stähle • Die Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder • Normgerechte Werkstoffbezeichnung…

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den mikro- und makrostrukturellen Aufbau von metallischen, keramischen und Polymerwerkstoffen zu beschreiben (1) • die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen darzustellen (2) • die Verfahren der Werkstoffprüfung (Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Härtemessung, Metallographie) zu beschreiben (1) und die Ergebnisse zu beurteilen (3) • die Auswirkungen grundlegender Werkstoffeigenschaften auf Fertigungsprozesse und Produkteigenschaften abzuschätzen (3) • die Grundlagen der Legierungsbildung wiederzugeben (1) • Anhand von Phasendiagrammen die Prozesse bei der Legierungsbildung von Zweistoffsystemen nachzuvollziehen (2) • die wichtigsten Wärmebehandlungsverfahren für Stähle zu beschreiben (1) und die Ergebnisse einzuschätzen (3) • anhand von ZTU-Schaubildern die Abläufe bei der Wärmebehandlung von Stählen nachzuvollziehen (2) • normgerechte Werkstoffbezeichnungen zu verwenden (1) • den Stoffkreislauf für Werkstoffe (Gewinnung – Anwendung – Recycling) zu beschreiben (1)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3) • in interdisziplinären Teams erfolgreich mit Werkstoffexperten zu interagieren (2) • die Folgen der Werkstoffauswahl für Mensch und Umwelt zu beschreiben (1)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen
Lehrmedien
Projektor, Tafel, Videos
Literatur
Werkstoffkunde, Bargel, Schulze, Springer Verlag Werkstoffkunde für Bachelors, J.Reissner, Carl Hanser Verlag Material Science and Engineering, Callister, Wiley-VCH

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.
Industrie-Praktikum **(Industrial Placement)**		IP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2	Pflicht	22

Verpflichtende Voraussetzungen
siehe SPO
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Industrie-Praktikum		22

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Industrie-Praktikum (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]
5.		deutsch	22

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	-

Studien- und Prüfungsleistung
Leistungsnachweis mit Erfolg **Bericht**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele
Das Modul dient der praktischen Einführung in die Tätigkeit einer Ingenieurin / eines Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellung im industriellen bzw. institutionellen Umfeld. • Beim praktischen Studiensemester steht das ingenieurmäßige Arbeiten im Vordergrund. • Im bisherigen Studium erworbene Kenntnisse sollen in der Praxis angewandt und weiterentwickelt werden. • Eine fachkundige Anleitung durch eine erfahrene Ingenieurin bzw. einen erfahrenen Ingenieur ist dazu Voraussetzung. Der Schwerpunkt der durchzuführenden praktischen Tätigkeit muss dabei mindestens eine und darf höchstens drei der nachfolgend aufgeführten Vertiefungsrichtungen umfassen:· • Forschung/Entwicklung, Projektierung, Konstruktion • Fertigung, Fertigungsvorbereitung und –steuerung • Planung, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen • Prüfung, Abnahme und Qualitätssicherung • Technischer Vertrieb (unterliegt besonderen Anforderungen, siehe Zusatzinformationen) • Qualitätsmanagement und Regulatory Affairs

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • das im Studienverlauf erlernte theoretische Wissen auf praktische Aufgabenstellungen anzuwenden (2), • konkrete ingenieurstechnische Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten (2), • mit Kolleginnen und Kollegen unterschiedlicher Fachrichtungen und Fachabteilungen synergetisch und effizient zusammenzuarbeiten (2), • ingenieurswissenschaftliche Aufgaben strukturiert zu planen, zu bearbeiten und den eigenen sowie den Gesamtarbeitsfortschritt zu überprüfen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • im Team Aufgabenstellungen zu bearbeiten (2), • schriftlich und mündlich mit Kollegen, Vorgesetzten, Lieferanten und Kunden zu kommunizieren (2), • eigene Stärken und Schwächen in der praktischen Bearbeitung von ingenieurswissenschaftlichen Aufgabenstellungen zu beurteilen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Informationsveranstaltung, Merkblätter, GRIPS-Kurs mit zusätzlichen Hinweisen zur Praxissemesterdurchführung
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.
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules)		AW
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.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 Präsentation und Moderation	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) Dr. Karin Herzog Prof. Dr. Claudia Hirschmann Eric Schönfeld (LB) Ursula Wagner (LB)	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
Mündlicher LN **15 minütige 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 • Moderierte Besprechung: Moderationsmethoden; Dokumentation von Ergebnissen und Maßnahmen • Präsentieren: Zielgruppenanalyse, Strukturieren von Inhalten, Visualisieren von Präsentationsinhalten (z.B. von PowerPoint Folien, Flipchartpapieren, Postern), Einsatz passender Medien bei Präsentationen • Persönliches Auftreten: Körpersprache, Habitus • Sprache: Rhetorik • Soft Skills: Erfordernis im betrieblichen Alltag

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • kongruente Kommunikation zu erkennen (1) • Missverständnisse in der Kommunikation nachzuvollziehen (2) und Maßnahmen zur Verbesserung der Kommunikation zu formulieren (3) • Zielgruppenanalysen durchzuführen (3) und das Präsentationvorgehen zielgerichtet zu gestalten (3) • passende Visualisierungen auszuwählen (2) und zu gestalten (2) • wichtige Soft Skills im beruflichen Alltag zu beschreiben (1)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • selbstbewusstes Auftreten zu entwickeln (3) • Arbeitsergebnisse einzeln, wie auch im Team, zielgerichtet darzustellen (2) • die persönliche Rolle in verschiedenen Gesprächssituationen zu beurteilen (2) • 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. Edmüller, Andreas & Wilhelm, Thomas (2015): Moderation. Haufe: Planegg/München. Seifert, Josef W. (2010): Moderation & Kommunikation. Gruppendynamik und Konfliktmanagement in moderierten Gruppen. GABAL: Offenbach. Deutscher Managerverband e.V. (2004): Handbuch Soft Skills 1-3. vdf Hochschulverlag: Zürich.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
siehe GRIPS 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

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 [BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [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. **[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. Folgende Themeninhalt werden vermittelt: • Einführung in die Besonderheiten der biomedizinischen Strömungen. • Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik für: reibungsfreie/ reibungsbehaftete, kompressible/inkompressible, laminare/turbulente sowie kontinuierliche/pulsierende Strömungen. • Grundlagen zu nicht Newton’schen Fluiden. • spezielle Rheologie des Blutes. • Einführung in die Grundlagen der Grenzschichttheorie. • Einführung in die Ähnlichkeitstheorie/Dimensionsanalyse. • Analyse von ausgewählten physiologischen bzw. patho-physiologischen biomedizinischen Strömungen bzw. relevanten biofluidmechanischen Problemstellungen: bsp. Herz-/ Kreislauf-Strömungen, Atemwegsströmung, Strömungen in künstlichen Organen. • Übersicht zu experimenteller Strömungsmesstechnik in der Biofluidmechanik.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Biofluidmechanische Probleme zu erfassen (1) und zu analysieren (3). • fluidmechanische Prinzipien anzuwenden, um strömungsrelevante biomedizinische Vorgänge mit angemessenen Methoden quantitativ mathematisch zu beschreiben (3). • Strömungsmechanische Problemstellungen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge zu skalieren (2). • Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen biologischen und technischen Fluidsystemen diskutieren (2). • Einfluss von Strömungen auf biomedizinische Systeme bewerten (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Sachverhalte und Ergebnisse der Biofluidmechanik in ingenieurgemäßer Art zu verstehen (2), verständlich zu beschreiben (1) sowie zu quantitativ zu formulieren (2). • 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 **(Biomechanics)**		BM
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.	Biomechanik	4 SWS	5

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

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
Klausur, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
• Grundlagen des Bewegungsapparates • Bestimmung von Belastungen im Bewegungsapparat • Mechanische Eigenschaften von biologischen Geweben - Knochen - Muskel - Sehnen/Bänder • Grundlagen der Mechanobiologie • Einfluss des Alters auf die Biomechanik des menschlichen Körpers • Einfluss von mentaler Belastung auf den Bewegungsapparat • Implantate und Prothesen für unfallchirurgische und orthopädische Anwendungen - Frakturversorgung - Gelenkersatz • Trauma Biomechanik - Einstufung von Verletzungen - Auswirkungen von Kopfverletzungen • Einführung in die muskuloskelettale Simulation - Inverse-dynamische Modellbildung - Validierung • Experimentelle Messung von biomechanischen Größen - Motion Capture - Elektromyographie - Stressmessung - Kraftmessung • 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, • Methoden und Ergebnisse von Fachliteratur kritisch zu diskutieren (3) • Mechanobiologische Auswirkungen zu beurteilen (3) • Biomechanische Aspekte des Bewegungsapparates zu beschreiben (1) • Grundlagen der unfallchirugischen und orthopädischen Versorgung zu beschreiben (1) und zu beurteilen (3) • Materialgesetze und den Aufbau von biologischen Geweben zu beschreiben (1) • Belastungen im menschlichen Körper abzuschätzen und zu berechnen (2) • Verletzungskriterien zu beschreiben (1) • Muskuloskelettale Modelle zu beschreiben (1) und grundlegende Validierungsmethoden zu beschreiben (1) • Die grundlegenden biomechanischen Veränderungen im menschlichen Körper aufgrund des Alters und von Degenerationsprozessen zu beschreiben (1) • 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, • Kritisch wissenschaftliche Ergebnisse zu beurteilen (3) • Die Bedeutung von wissenschaftlichen Erkenntnissen auf die Entwicklung von neuen Prozessen und Methoden zu erkennen (1) • Wissenschaftliche Publikationen auf Englisch zu verstehen und zu präsentieren (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Folien
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate, Versuche, Exkursionen
Literatur
Journal of Biomechanics, Basic Orthopedic Biomechanics (ed.) Mow

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

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
[BE SPO2017] 3. u. 4.; [BE SPO2013] 4. u. 5.	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.	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) Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[BE SPO 2013] Seminar, Übung, Praktikum [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 **[BE SPO2017] Studienarbeit mit Prüfung** **Notengewicht 2/3**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele
• Konstruktionsprojekt "Baugruppe": Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) einer Baugruppe mit kinematischen Elementen • Entwicklung eines Lösungskonzepts • Darstellen einer Lösungsidee in Form einer Handskizze • Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen, Vorauslegung und Festigkeitsnachweis • 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, • die Grundlagen der technischen Mechanik anzuwenden (2) • die Grundlagen des technischen Zeichnens anzuwenden (2) • Lösungsprinzipien zu entwickeln und in Form von Handskizzen darzustellen (3) • 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 [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 **[BE SPO2017] Studienarbeit mit Prüfung** **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, • Anforderungslisten zu klären (2) bzw. Produkte für zu planen (2). • Systeme zu abstrahieren (2), Funktionen aufzuteilen (2) und intuitiv sowie diskursiv Physikalisch-Technische Effekte für Teilfunktionen zu finden (2). • Prinzipielle Lösungen z.B. mit Hilfe des Morphologischen Kastens zusammenzustellen (2) und systematisch auszuwählen (3) oder zu bewerten (3). • Recherchen zu bestehenden Lösungen für Medizinprodukte durchzuführen (2) • 3D-CAD-Entwürfe zu erstellen (2) und normkonforme Zeichnungen abzuleiten (2) • 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, • den Menschen als späteren Kunden als wichtigsten Maßstab für die zu entwickelnden Medizinprodukte zu erkennen (2). • in der Gruppe methodisch Entwicklungsprojekte zu bearbeiten (2) • ihre Entwicklungsergebnisse vor der Gruppe zu präsentieren (2)
Angebotene Lehrunterlagen
• Fachbücher, VDI-Richtlinien 2222, 2221, 2225 • 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.
Materialwissenschaften (Material Sciences)		MWS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	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.	Materialwissenschaften	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Materialwissenschaften (Material Sciences)		**MWS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Joachim Hammer Prof. Dr. Helga Hornberger	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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), pdf zur Vorlesung

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
pdf zur Vorlesung
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Exponate
Literatur
Literaturempfehlungen: • Bergmann, Werkstofftechnik I, Hanser Verlag 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.
Medizintechnisches Praktikum **(Medical Engineering Practical Course)**		MTP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	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.	Medizintechnisches Praktikum	7 SWS	8

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Medizintechnisches Praktikum	**MTP**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Florian Erzinger Prof. Dr. Helga Hornberger Prof. Dr. Dr. Sabine Kloth Prof. Dr. Lars Krenkel Prof. Dr. Ulf Noster Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller Lisa Wiesent (LB)	in jedem Semester
Lehrform	
Praktikum	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	7 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	-

Studien- und Prüfungsleistung
prLN m.E. **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, • Mikro- und makrostrukturell den Aufbau von Biogeweben zu beschreiben (1) • Biologische Gewebe zu präparieren (2) • Versuche zur Bestimmung von mechanischen Kennwerten zu analysieren und auszuwerten (3) • Kritisch Versuchsergebnisse zu diskutieren (3) • Physiologische Grundlagen zu beschreiben (1) • 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, • In Teams erfolgreich Versuche durchzuführen (3) • 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 Prof. Dr. Stephan Lämmlein	jedes 2.Semester

Lehrform
[BE SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung [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.
Numerische Verfahren **(Numerical Methods)**		NV
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	

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

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Numerische Verfahren	**NV**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
N.N.	jedes 2.Semester
Lehrform	
seminaristischer Unterricht	

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
Klausur, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), kein eigenes Schreibpapier, keine sonstigen Hilfsmittel

Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt Grundlagen zu numerischer Rechnerarithmetik und numerischen Fehlern. Vorgestellt werden grundlegende Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen sowie Methoden zur Darstellung und Approximation von Funktionen.
Behandelt werden:

- Grundlagen der Bildverarbeitung
- Computerarithmetik, Fehleranalyse und Diskretisierung
- Lineare Gleichungssysteme
- Nichtlineare Gleichungssysteme
- Interpolation und Approximation
- Numerische Integration und Differentiation
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Grundlagen zur Fourier Analysen
- Grundlagen zur Stabilität von VerfahrenÜbungen mit Matlab an praktischen Beispielen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- grundlegende Prinzipien der Numerik zu benennen (1),
- ein Verständnis für klassische Problemstellungen zu entwickeln (3) und

- numerische Basisverfahren für wichtige ingenieurswissenschaftliche Fragestellungen in Theorie und Praxis auf mechanische und mathematische Probleme anwenden zu können (2).
- grundlegende numerische Verfahren praktisch in ingenieurswissenschaftlicher Standardsoftware (Matlab) umzusetzen (2).
- Sensibilität für grundlegende numerische Schwierigkeiten, wie beispielsweise sinnvolle Methodenwahl, Fehlerkontrolle und praktische Codeumsetzung zu entwickeln (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- numerische Verfahren und Ergebnisse kritisch zu beurteilen (3) und
- auf Zuverlässigkeit und Richtigkeit zu prüfen (2).
- Eigenständig Problemlösungen zu grundlegenden ingenieurswissenschaftlichen Problemen zu erarbeiten (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Übungsunterlagen, Lehrbuchempfehlungen

Literatur

- Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave. Thuselt Frank und Gennrich FelixPaul, Springer Verlag
- Digitale Bildverarbeitung, Burger & Burger, Springer Verlag

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.
Regulatory Affairs **(Regulatory Affairs)**		RA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	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.	Regulatory Affairs	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Regulatory Affairs		**RA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Andreas Emmendörffer (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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
schriftliche Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) sowie alle eigenen Notizen zum Skript Gesetzestexte, Direktiventexte

Inhalte und Qualifikationsziele
Im Rahmen der Veranstaltung werden die Kenntnisse zu den regulatorischen Anforderungen für die Entwicklung und den Marktzugang von Medizinprodukten in Europa und den USA vermittelt. Mit Hilfe praktischer Beispiele werden die gesetzlichen Anforderungen erarbeitet und die Anwendung geübt.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Aufbau und Anforderungen der Medizinprodukteverordnung 2017/745 (MDR) • Begriffsdefinitionen: Medizinprodukt, Arzneimittel, Drug-Device Combinations • Abgrenzung und Klassifizierung von Medizinprodukten • Bedeutung der Grundlegenden Sicherheits- und Leistungsanforderungen • Relevante Normen: ISO 13485 (Qualitätsmanagement) und ISO 14971 (Risikomanagement) • Aufbau der Technischen Dokumentation (Annex II und Annex III der MDR • Anforderungen an Verpackung • Anforderungen an die Biologische Sicherheit • Bedeutung der Klinischen Bewertung nach MDR und MEDDEV 2.7.1 rev. 4 • Konformitätsverfahren • Anforderungen an die Marktbeobachtung

- Anforderungen der FDA (USA) an die Medizinprodukteentwicklung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Anforderungen der Europäischen Kommission an die Medizinprodukteentwicklung zu benennen (2) • Den normenkonformen Aufbau der Technischen Dokumentation zu erarbeiten (3) • Relevante Normen und Gesetzte für Medizinprodukte anzuwenden (3) • Die Entwicklung von Medizinprodukten in den internationalen Zusammenhang zu stellen und EU-spezifische Anforderungen umzusetzen (3)

Literatur
Vorlesungsskript EU-Direktive/Verordnung 93/42 und 2017/745 Gesetzestexte MPG, HWG, UWG Böckmann, Rolf-Dieter, Frankenberger, Horst, MPG&Co.: eine Vorschriftensammlung zum Medizinprodukterecht mit Fachwörterbuch. TÜV-Verlag 2003 Kage, U., "Das Medizinproduktegesetz". Staatliche Risikosteuerung unter dem Einfluß europäischer Harmonisierung. Berlin: Springer Verlag; 2005

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 3 **(Engineering Mechanics 3)**		TM3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
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.	Technische Mechanik 3	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Technische Mechanik 3 **(Engineering Mechanics 3)**		**TM3**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Ulrich Briem Prof. Dr. Aida Nonn	in jedem Semester	
Lehrform		
[MB SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung [MB SPO2019, BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht		

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), alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte und Qualifikationsziele

- Grundbegriffe der Dynamik
- Massenträgheitsmomente
- Kinematik und Kinetik des Massepunktes
- Kinematik und Kinetik des Starren Körpers
- Kinematik und Kinetik der Relativbewegung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Bewegungen von Punktmassen zu beurteilen (2)
- Massenträgheitsmomente, Energie und Leistung zu berechnen (3)
- stabile und instabile Drehbewegungen zu kennen (1)
- Bewegung von starren Körpern und Punktmassen zu berechnen (3)
- Relativbewegungen zu berechnen (3)
- einfachen Mehrkörpersysteme zu berechnen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Bedeutung der Mechanik in allen Disziplinen des Maschinenbaus zu erkennen (1) • Fragestellungen aus der Mechanik klar zu beschreiben (2) • Lösungen für schwierige Fragestellungen im Team zu finden (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Formelsammlung
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
Literatur
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.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 **(General Scientific Elective Module 3)**	AW3
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau

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

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 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 [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.
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules)		AW
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	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 2	2 SWS	2

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

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur o. Studienarbeit o. mdl. LN **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. • 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, • 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]
6.	3.	Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Aktorik und Sensorik	4 SWS	5
2.	Analytik	4 SWS	5
3.	Keramische Werkstoffe	4 SWS	5
4.	Lasergestützte und Additive Fertigung	4 SWS	5
5.	Muskuloskelettale Simulation	4 SWS	5
6.	Oberflächentechnik	4 SWS	5
7.	Physikalisch-chemische und biochemische Laborpraxis	4 SWS	5
8.	Sterilisation und Verpackung	4 SWS	5
9.	Technikfolgenforschung und Health Technology Assessment in der Medizintechnik	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Aktorik und Sensorik (Intelligent Actors and Sensors)		**AS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	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, 1 beliebig bedrucktes oder beschriebenes DIN A4 Blatt

Inhalte und Qualifikationsziele
• Grundbegriffe und Bedeutung von Aktorik und Sensorik in Maschinenbau, Produktions- und Automatisierungstechnik • Klassifikation von Sensoren: Innere und äußere Sensoren • Grundbegriffe des maschinellen Sehens; wesentliche Komponenten eines Bildverarbeitungssystems • Technische Prinzipien und Eigenschaften bildgebender Sensoren: CCD und CMOS-Technologie; Auswirkungen auf die Einsatzbarkeit der Sensoren • Strukturierung und Beleuchtung von Bildszenen: Vereinzelung von Objekten im Sichtbereich, Arten und Technologie der Beleuchtung; Kriterien zur Wahl der Beleuchtung bei konkreten Aufgaben • Elemente der Bildentstehung und -verarbeitung: Lichtintensität, Absorption und Reflexion; ortsdiskretisiertes Bild • Arithmetische und logische Bildoperatoren zur Verarbeitung von Farb-, Grauwert- und Schwarz/Weiß-Bildern • Nachbarschaftsfilter und morphologische Filter • Geometrie der optischen Abbildung: Kameramodell, perspektivische und inverse perspektivische Transformation; Homogene perspektivische Transformationsmatrix • Allgemeines geometrisches Kameramodell: Beschreibung einer Pan-/Tilt-Montage; Verfahren zur Kamerakalibration • Hierarchie von Bildverarbeitungsoperationen und grundlegende Bildverarbeitungstechniken: Unstetigkeitsdetektion und Ähnlichkeitsabfrage • Merkmalsbasierte Bildbeschreibung: Invarianz von Merkmalen; typische Merkmale mit/ ohne Objektbezugspunkt • Objektklassifikation, -lokalisierung und -vermessung • Aktive und passive Stereoskopie zur Raumpunktbestimmung; structured light-Verfahren • Direkte Entfernungsbestimmung durch Impuls- und Phasenmessverfahren • Beschleunigungsmessung mit unkompensierten und kompensierten Beschleunigungssensoren • Messung von Kräften und Drehmomenten: einachsige und mehrachsige Kraftsensoren
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Datenblattangaben von Sensoren für automatisierungstechnische Anwendungen einzuschätzen (1) • Sensoren für automatisierungstechnische Aufgaben anforderungsgerecht auszuwählen (1) • Systeme zur Sensordatenverarbeitung aufgabenspezifisch auszulegen (2) • Bildverarbeitungssysteme hinsichtlich ihrer Funktionalität zu bewerten (2) • Bildverarbeitungssysteme für Anwendungen in der Produktions-, Automatisierung und Robotertechnik auszulegen (2) • Bildverarbeitungssysteme für Aufgaben der Objekterkennung, Objektlokalisierung und der Qualitätsanalyse programmieren (2) • Algorithmen zur Bildverarbeitung aufgabenspezifisch auszuwählen und zu bedaten (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Analyse- und Berechnungsergebnisse in Fachgesprächen zu präsentieren (1) • die zentrale Bedeutung moderner Sensoren und Aktoren für die Funktionalität moderner automatisierungstechnischer und robotischer Systeme zu erkennen und zu verteidigen (1)

• ethische Implikationen des Einsatzes von Aktoren, Sensoren und Bildverarbeitungssystemen zu erkennen (1) • Technikfolgen beim Einsatz von Aktoren und Sensoren abzuschätzen (1) • sozioökonomische Aspekte der Aktorik und Sensorik für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa zu durchdringen (1)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Tutorials, Übungen
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Overheadprojektor, Tafel, Versuche
Literatur

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Analytik		**AY**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Walter Rieger	jedes 2.Semester	
Lehrform		
seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
• Allgemeine und theoretische Grundlagen - Grundbegriffe der Analytischen Chemie - Analytische Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung - Fehler und Fehlerbetrachtung • Probenvorbereitung - Probennahme - Probenpräparation • Chemische und biochemische Analysenmethoden - Gravimetrie - Titrimetrie a) Säure-Base-Titrationen b) Komplexometrie c) Redoxtitrationen - Enzymatische Analyse - Immunchemische Analyse - Grundlagen der Polymerase Chain Reaction (PCR) • Elektrochemische Analysenmethoden - Allgemeines - Konduktometrie - Potentiometrie • Instrumentelle Analytik - Atomabsorptions- und Emissionsspektroskopie - Massenspektrometrie - Chromatographie - Radiometrische Analysemethoden - Elektrophoretische Trennmethoden
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Kenntnis der Funktionsweisen, Bedeutung und Anwendungen chemisch-analytischer Methoden sowie instrumentell-analytischer Methoden erlangt zu haben (1) • Theorien zu den analytischen Methoden beurteilen zu können (3) • Matrixeffekte bei analytischen Methoden zu erkennen und beseitigen (3) • analytisch chemische Problemstellungen zu beurteilen und geeignete Verfahren zur Lösung auszuwählen (2) • kompetent Messwerte kritisch zu beurteilen (3) • Fehlerabschätzung und statistische Methoden anzuwenden (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Berufsunabhängige Grundbegriffe und Kenngrößen der Analytischen Chemie und der instrumentellen Analytik zu benutzen (2) • allgemeine analytische Veröffentlichungen einzuordnen (2)

- zunehmende Bedeutung der Analytik im Rahmen interdisziplinärer Projekte darzustellen (3)
- die Rolle und Bedeutung der Analytik im Kontext mit Fragestellungen aus der Lebensmittel- oder Medizintechnik einzuschätzen (2)
- die Bedeutung der Analytik beim Umwelt- und Klimaschutz darzustellen (3)

Literatur

- G. Schwedt, Analytische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 3 (7. Dezember 2016)
- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 4. Aufl., 2011
- Gerdes, Eberhard, Qualitative Anorganische Analyse: Ein Begleiter für Theorie und Praxis, Springer, Berlin; Auflage: 2., korr. u. überarb. A. 2013
- Riedel, Erwin, Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter Berlin; 11. Auflage 2013
- Gerhard Werner (Herausgeber, Übersetzer), Tobias Werner (Herausgeber, Übersetzer), Daniel C. Harris (Autor), Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Spektrum, 8. Auflage, 2014

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Keramische Werkstoffe		**KWS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger Andreas Hüttner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
[BE SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung [BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. [BE SPO2017], 7. [BE SPO2013]	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

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, • mit Fachwörtern präzise und sorgfältig umzugehen (1) • 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: • H. Salmang und H. Scholze, Keramik, 7. Auflage Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007 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**
Lasergestützte und Additive Fertigung (Laser Based and Additive Manufacturing)	**LAF**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stefan Hierl	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Stefan Hierl	jedes 2.Semester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

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

Inhalte und Qualifikationsziele

- Aufbau und der Funktionsweise von Laserstrahlquellen
- Komponenten für die Strahlführung und –formung
- Anwendung des Lasers beim Strukturieren, Bohren, Beschriften, Schneiden, Schweißen und Löten
- additive Fertigungsverfahren mit und ohne Laserunterstützung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Strahlquellen, Strahlführungs- und Formungskomponenten für die o.g. Anwendungen auszuwählen (2)
- die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen des Lasers für die o.g. Verfahren im Wesentlichen zu beurteilen (2)
- die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen additiver Fertigungsverfahren im Wesentlichen einzuschätzen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

• den sinnvollen Einsatz der Lasermaterialbearbeitung und der additiven Fertigung in der industriellen Fertigungstechnik einzuschätzen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Präsentationsfolien (auszugsweise), Lehrbücher, Fachartikel, Informationsmaterial von Firmen, Patente, Normen, Übungsaufgaben
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Videos, Tafel, Exponate
Literatur
siehe Literaturliste

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

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

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele

In diesem Modul sollen die theoretischen Grundlagen der Simulation des Bewegungsapparates, der Modellerstellung sowie der Validierung erlernt werden. Nach der Erstellung eines einfachen Beispielprojektes werden individuelle Fallbespiele bspw. aus der Ergonomie oder Orthopädie bearbeitet.

- Grundlagen der Muskuloskelettalen Berechnung
- Forward/ Inverse Dynamics
- Mechanische Grundelemente des menschlichen Körpers
- Anwendung der muskuloskelettalen Simulationssoftware AnyBody Modeling System
- Muskelrekrutierung
- Integration von muskuloskelettalen Simulation mit Bewegungsanalyse, Bildgebung und Finite Elemente Berechnungen
- Implementierung der Grundelemente einer muskuloskelettalen Berechnung
- Durchführung eines individuellen Berechnungsprojektes

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Die zugrundeliegende Theorie zu beschreiben (1)
- Einfache muskuloskelettale Berechnungsmodelle zu erstellen (3)
- Kritisch Ergebnisse von muskuloskelettalen Simulationen zu analysieren (3)

- Den Einfluss der Muskelaktivierung und –rekrutieren zu beschreiben (1) und zu bewerten (2)
- Selbstständig Fragestellungen aus der Ergonomie zu modellieren (3)
- Methodik, Ergebnissen und Diskussion eines Forschungsprojektes zu beschreiben und darzustellen (2)
- Die Grenzen der Modellierung zu erkennen (2)
- Den Bewegungsapparat zu diskretisieren (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Wissenschaftliche Projekte zu strukturieren (2)
- Kritisch Ergebnisse zu beurteilen (3)
- Selbstständiges Projektmanagement durchzuführen (2)

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**
Oberflächentechnik (Surface Engineering)		**OT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger Prof. Dr. Ulf Noster	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 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]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ein beliebig beidseitig bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

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 • 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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Sterilisation und Verpackung (Sterilisation and packaging)		**SUV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	unregelmäßig wiederholende Lehrveranstaltung	
Lehrform		
seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

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

Inhalte und Qualifikationsziele
1. Wissen und Verstehen Im Rahmen dieser Vorlesung werden Grundkenntnisse der Hygiene als Voraussetzung zur effektiven Sterilisation vermittelt. Den Schwerpunkt der Vorlesung bilden die verschiedenen Methoden zur Desinfektion und Sterilisation von Medizinprodukten. Die Voraussetzungen für die Wiederaufbereitung und Kennzeichnung sterilisierter Medizinprodukte werden ebenfalls besprochen. Den Abschluss bildet der Vorlesungsteil zum Thema Verpackung von Medizinprodukten. Es werden die Anforderungen der Medizinprodukteverordnung und der relevanten Normen und Leitfäden erklärt. **2. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen** Grundlegendes Verständnis der Anforderungen an die Hygiene, Desinfektion, Sterilisation und Verpackung von Medizinprodukten **3. Kommunikation und Kooperation** Fähigkeit zur Anwendung der relevanten Normen und der aktuellen europäischen Gesetze für Medizinprodukte **4. Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität** Kenntnis und Anwendung der regulatorisch wesentlichen Dokumente für die Herstellung von Medizinprodukten in Europa, sowie die Fähigkeit zur Erarbeitung angemessener Lösungsstrategien für die Herstellung steriler Produkte.
Angebotene Lehrunterlagen
keine
Lehrmedien
Rechner/ Beamer, Tafel
Literatur
Medizinprodukte-Richtlinie 93/42/EWG und Medizinproduktverordnung, sowie relevante ISO Normen
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Veranstaltung wird im WiSe 19/20 nicht angeboten

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Technikfolgenforschung und Health Technology Assessment in der Medizintechnik (Technology Assessment and Health Technology Assessment in Medical Engineering)	**THM**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Karsten Weber	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Karsten Weber	jedes 2.Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Erstellung einer Posterpräsentation und mündlicher Vortrag
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele

- Begriffliche Klärungen der Technikfolgenabschätzung
- Geschichte der TA, Institutionen der TA
- Ziele und Aufgaben der TA
- Grundlegende Konzepte, Methoden und Ansätze der allgemeinen TA
- Allgemeine Recherchetechniken
- Grundlagen des Health Technology Assessment
- Gesundheitsökonomische Grundlagen
- Grundlagen der Gebrauchstauglichkeitsforschung
- Leistungsfähigkeit und Grenzen der TATechnikbewertung und Technikethik

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Recherche und Evaluierung von Marktvolumen von Medizintechnik zu recherchieren und zu evaluieren (2/3),
- Risiken und gesellschaftlichen Folgewirkungen von Medizintechnik zu recherchieren und zu evaluieren (2/3),

- einfache sozialwissenschaftliche Methoden wie Umfragen, Interviews zur Erhebung von Einstellungen gegenüber Technik, Akzeptanz von Technik, Erwartungen und/oder Befürchtungen gegenüber Technik anzuwenden (2),
- Wirksamkeitsaussagen zu medizinischen Produkten einzuordnen (3),
- individuelle und korporative Verantwortung zu erkennen (3),
- Technik normativ zu bewerten (3),technische, ökonomische und normative Ziele abzuwägen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- wissenschaftlich zu schreiben und vorzutragen (2),
- Im Team zu arbeiten (2),
- soziale Auswirkungen von Technik zu erkennen (3),
- unterschiedliche Ansprüche an Technik abzuwägen und zu berücksichtigen (3),
- eigene und institutionelle Verantwortung für Produkte und die Folgen des Einsatzes dieser Produkte zu erkennen (3),
- normative Konfliktfelder bei der Technikentwicklung zu erkennen (3),normative Ansprüche aller relevanten Stakeholder bei der Technikgestaltung zu berücksichtigen (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Folien, Unterstützung bei der Recherche durch Bereitstellung von Quellen

Lehrmedien

Folien, Texte

Literatur

Grunwald, A., 2002. Technikfolgenabschätzung: Eine Einführung, Berlin: Edition Sigma.
Weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben.

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 **(Bachelor Thesis)**		BA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Bachelorarbeit (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 [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [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 • Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form • Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Fertigkeit zur selbstständigen ingenieurmäßigen Bearbeitung eines größerenzusammenhängenden Themas (3) • Fertigkeit zur Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form (3) • 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.
Betriebswirtschaft **(Business Administration)**		BWL
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	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.	Betriebswirtschaft	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Betriebswirtschaft (Business Administration)		**BWL**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Markus Hamella (LB)	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

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

Inhalte und Qualifikationsziele

- Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Grundtatbestände.
- Grundlegende betriebswirtschaftliche Steuerungsgrößen.
- Volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen und Struktur der Wirtschaft.
- Produktionsfaktoren der Betriebswirtschaftslehre und deren wesentliche Problemkreise.
- Produktions- und Absatzplanung.
- Einführung in die Problematik konstitutiver Unternehmensentscheidungen: Wahl der Rechtsform, Wahl des Standorts.
- Grundzüge der Organisationslehre, Personalwirtschaft, Investitionsrechnung und des Marketings.
- Grundzüge der Mitbestimmung und der Unternehmensführung.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, über die Grundkenntnisse betriebswirtschaftlichen Handelns zu verfügen .

- Sie haben hierfür die Grundlagen und Fachbegriffe erlernt (1)
- sind aber auch in der Lage, einfache praktische Fragegestellungen aus diesen Bereichen zu beantworten (2).
- Die Studierenden verfügen über die Kenntnisse des Rahmens innerhalb dessen sich wirtschaftliche Unternehmen betätigen können (1).

- Zudem sind sie befähigt, zu erkennen, wie unternehmerische Entscheidungen vorbereitet werden müssen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- betriebswirtschaftliche Techniken zu beherrschen, die sie befähigen, zielgerichtete Lösungen für konkrete praktische Probleme im betrieblichen Alltag darzustellen (2).
- über eine Diskursfähigkeit zu verfügen, in dem sie anhand konkreter Fragestellungen, Lösungen sachlich darstellen können (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Übungsaufgaben, Foliensätze

Lehrmedien

Overheadprojektor, Rechner/Beamer,vhb

Literatur

- Wöhe, Günter; Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre.
- Jung, Hans; Allgemeine Betriebswirtschaftslehre.
- Vorlesungsskript

(Jeweils in aktueller Auflage)

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.
Biologie **(Biology)**		BIO
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	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.	Biologie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Biologie (Biology)		**BIO**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Awad Ali Ali Shehata (LB)	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

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

Inhalte und Qualifikationsziele

Im Rahmen der Veranstaltung werden die Voraussetzungen für die Herstellung von Medizinprodukten besprochen, die den Anforderungen für biologische Sicherheit gemäß der Norm ISO 10993-1 entsprechen müssen,

- Teil 1 der Norm: Risikomanagement und biologische Sicherheit von Medizinprodukten
- Kategorisierung von Medizinprodukten gemäß ISO 10993:2018
- Vorgehen bei der Biologischen Bewertung gemäß ISO 10993:2018
- Relevante Prüfmethoden zum Nachweis der Biologischen Sicherheit
- Bedeutung und Struktur des Biologischen Bewertungsplans gemäß Anhang B der Norm
- Anforderungen an die Literatursuche
- Normenkonforme Dokumentation
- Teil 12: Probenvorbereitung
- Teil 18: Materialcharakterisierung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Anforderungen an die Biologische Sicherheit von Medizinprodukten in den Kontext der Entwicklung von Medizinprodukten einzuordnen (3)
- eine normenkonforme Prüfstrategie zu entwickeln (3)

- den Bezug der ISO 10993-1 zur übergeordneten Risikomanagementnorm ISO 14971 darzustellen (3)den Bezug der ISO 10993-1 zur Klinischen Bewertung darzustellen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- die Anforderungen an die biologische Sicherheit von Medizinprodukten in den Kontext der MDR 2017/745 zustellen und regulatorisch zu bewerten (3)
- die entsprechenden Inhalte im Team zu erarbeiten und zu diskutieren (3)
- Prüfberichte externer Labors zu bewerten (3)

Angebotene Lehrunterlagen

(s. GRIPS-Plattform)

Lehrmedien

Rechner / Beamer; Tafel; eLearning / GRIPS

Literatur

ISO 10993 ff
https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=15718

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]
6.	3.	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		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur, 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.
Fremdsprache **(Foreign language)**		FRS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [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 [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Fremdsprache 1	2 SWS	3
2.	Fremdsprache 2	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Fremdsprache 1 **(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 [BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [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. 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 **(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 [BE SPO2017] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [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. 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.
Grundlagen der FEM **(Fundamentals of FEM)**		GFE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	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 FEM	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Grundlagen der FEM (Fundamentals of FEM)		**GFE**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Aida Nonn Prof. Dr. Marcus Wagner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	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“ ohne eigene Eintragungen, Ausdruck der Übungsunterlage ohne eigene Eintragungen. Es sind Unterstreichungen sowie Lesezeichen zur Seitenmarkierung 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, • die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode anzugeben (1) • einfache FE-Simulationsmodelle zu erstellen (1) • 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, • mit englischsprachiger Software und Nutzerhandbüchern umzugehen (2) • 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.
Projektarbeit **(Student Project)**		PA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [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. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Helga Hornberger Prof. Dr. Lars Krenkel Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	in jedem Semester	
Lehrform		
Projektarbeit		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	120 h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele

- Projektorganisation, Projektstrukturierung, Projekt-Controlling
- Fallbeispielorientierte Problem- und Zielanalyse
- Datenerhebung und -darstellung, Schwachstellenanalyse
- Zielorientierte Problembearbeitung und -lösung im Team unter Berücksichtigung von methodischen, systemtechnischen und wertanalytischen VorgehensweisenSystematische Dokumentation der Ergebnisse und Präsentation des Projekts

Lernziele: Fachkompetenz

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

- das im Studium erworbene interdisziplinäre Fach- und Methodenwissen unter Anleitung flexibel anzuwenden (3)
- digitale Medien zur Informationsbeschaffung zu nutzen (3)
- bei der Ideenfindung im Team zu kooperieren (2)
- 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	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	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 Wolfgang Dötter (LB) Prof. Dr. Claudia Hirschmann Prof. Dr. Manfred Hopfenmüller	in jedem Semester	
Lehrform		
[BE SPO2013, MB SPO2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO2017, MB SPO2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [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 **[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 • 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) • 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“, • ggf. Entscheidungsbäume, ggf. ausgewählte Gefährdungsanalysen • Methoden der Qualitätssicherung, Audits, Zertifizierungen • Qualitätscontrolling, Qualitätskosten • Qualität und Recht: Maschinenrichtlinie, Produktsicherheit, -haftung, CE-Kennzeichnung, GS-Zeichen • Produkt-, Produktionsrisikomanagement, Safety Integrity Level (SIL), ggf. Schutzeinrichtungen • Digitalisierung und ihre Auswirkung auf die Themen Q-Management/-Sicherung, Prozessmanagement, Safety, Security • Qualitätsregelkarten (QRK) • ggf.: Einführung in statistische Prozessregelung (SPC) mit Merkmalsarten, Stichproben, • ggf.: Messsystemanalyse (MSA), Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU), Prüflabore • 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. • Projekt-Organisation: Organisationsformen, Projektleitung, Projekt-Team, Kommunikation, Informations-Management, sowie ggf.: z.B. Kommunikationsmodelle, Umfeld-, Stakeholder-, Rollen-Analyse und Zuständigkeiten • Verschiedene Methoden des Projektmanagements: • Projektplanung, Planungsmethoden: Projektstrukturplan, Netzpläne mit Berechnungen, Zeit-, Kostenpläne, Vorgangsliste, Gantt-Diagramm, sowie z.B. Aufwandsschätzungen, Quality Gates, etc. • Projekt- Zeitmanagement, -Kostenmanagement, • Projekt-Risikomanagement, sowie ggf. Änderungsmanagement, ggf.: Problemlösemethoden, aktuelle Trends im Projektmanagement, etc. • Projekt Controlling und Projekt Dokumentation, Meilenstein-Trendanalyse (MTA), sowie ggf. Projektkennzahlen, ggf. Performance Indizes, etc. • Ggf. Fallbeispiel mit MS Project
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Ausprägungen von Qualität anzugeben (1) und Verbesserungspotentiale im Qualitätsmanagement und QMS zu nennen und zu planen (2) • Verbesserungsmöglichkeiten der Qualität von Produkten, Prozessen und Projekten zusammenzustellen (2) • 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 englisch-sprachiges Originalmaterial
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Videos, Vorführungen, Overheadprojektor, Tafel

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

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Wahlpflicht C	4 SWS	4

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Wahlpflicht C		**WPC**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Inhalte und Qualifikationsziele
Ein Modul aus Virtuelle Hochschule Bayern (VHB) aus dem Fachgebiet Medizin oder Gesundheitswissenschaften
Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp