OTH REGENSBURG

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Biomedical Engineering (B.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2017

Wintersemester 2026/27

erstellt am 08.10.2026

von Andreas Kilian

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 gegliedert und innerhalb der jeweiligen Abschnitte alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen (Teilmodule) zugeordnet. Die Beschreibung der jeweiligen Veranstaltungen folgt unmittelbar im Anschluss an die Modulübersicht. Über die entsprechenden Einträge im Inhaltsverzeichnis gelangt man durch Anklicken direkt zur Beschreibung des jeweiligen Moduls bzw. der jeweiligen Veranstaltung im Modulhandbuch.

3. Standard-Hilfsmittel (SHM):

Über die modulspezifischen zugelassenen Hilfsmittel hinaus sind folgende Hilfsmittel (Standard-Hilfsmittel) grundsätzlich bei allen Prüfungen zugelassen:

- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte), Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer und Tintenentferner. Wichtig: Am Prüfungsplatz dürfen sich keine Federmäppchen oder sonstige Behältnisse zur Aufbewahrung von Schreib- und Hilfsmitteln befinden.
- Zugelassener Taschenrechner der Fakultät Maschinenbau: alle Modelle der Reihe Casio FX85, CALCOOM IQ-S8X

Sollten für einzelne Module abweichende Regelungen gelten, werden diese im Modulhandbuch in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis“ ausdrücklich ausgewiesen.

Darüber hinaus sind gemäß § 12 APO bei „Prüfungsleistungen, die inhaltlich nicht auf den Nachweis einer Sprachkompetenz zielen, […] Standardwörterbücher als Hilfsmittel zugelassen. Die Verwendung muss vor Prüfungsbeginn bei der Prüfungsaufsicht angezeigt werden.“

4. Verwendbarkeit der Module:

Alle Module sind studiengangspezifisch. Abweichungen sind in den Modulbeschreibungen im Feld „Studien- und Prüfungsleistung“ vermerkt.

Modulliste

Studienabschnitt 1:

Anatomie.....5
Anatomie.....6
Einführung in die Konstruktion.....8
Einführung in die Konstruktion.....9
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik.....11
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik.....12
Grundlagen der Programmierung.....15
Grundlagen der Programmierung.....16
Ingenieurmathematik 1.....18
Ingenieurmathematik 1.....19
Ingenieurmathematik 2.....22
Ingenieurmathematik 2.....23
Maschinenelemente der Medizintechnik.....26
Maschinenelemente der Medizintechnik.....27
Physiologie.....29
Physiologie.....30
Technische Mechanik 1.....32
Technische Mechanik 1.....33
Technische Mechanik 2.....35
Technische Mechanik 2.....36
Werkstofftechnik.....38
Werkstofftechnik.....39

Studienabschnitt 2:

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule.....44
Präsentation und Moderation.....45
Biofluidmechanik.....47
Biofluidmechanik.....48
Biomechanik.....50
Biomechanik.....51
Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik.....54
Grundlagen der Wärmetechnik und Strömungsmechanik.....55
Industrie-Praktikum.....41
Industrie-Praktikum.....42
Konstruktion.....58
Konstruktion / CAD.....59
Konstruktives Entwurfsprojekt / Methodik.....61
Materialwissenschaften.....63
Materialwissenschaften.....64
Medizintechnisches Praktikum.....66
Medizintechnisches Praktikum.....67
Mess- und Regelungstechnik.....69
Mess- und Regelungstechnik.....70
Numerische Verfahren.....72
Numerische Verfahren.....73
Regulatory Affairs.....75
Regulatory Affairs.....76
Technische Mechanik 3.....78
Technische Mechanik 3.....79

Studienabschnitt 3:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 81
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 82
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule 84
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 85
Auswahl für Wahlpflichtmodul A und B 87
Additive Fertigung in der Medizintechnik 88
Data Analytics 90
Digitalisierung und Ethik 93
Keramische Werkstoffe 95
Machine Learning & KI mit Python 97
Muskuloskelettale Simulation 100
Oberflächentechnik 102
Physikalisch-chemische und biochemische Laborpraxis 104
Produktentwicklung in der Medizintechnik 106
Bachelorarbeit 108
Bachelorarbeit 109
Betriebswirtschaft 111
Betriebswirtschaft 112
Biologie 116
Biologie 117
Diagnostische und Therapeutische Systeme 119
Diagnostische und Therapeutische Systeme 120
Fremdsprache 122
Fremdsprache 1 123
Fremdsprache 2 125
Grundlagen der FEM 127
Grundlagen der FEM 128
Projektarbeit 130
Projektarbeit 131
Projektmanagement und Qualitätssicherung 133
Projektmanagement und Qualitätssicherung 134
Wahlpflicht C 139
Wahlpflicht C 140

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.	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)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
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. Thomas Schlegl	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Beherrschung der Grundrechenarten, Fähigkeit zur Interpretation von Graphen, Zeitschrieben, Kennlinien und Kennfeldern, Aufstellen und Lösen eines Dreisatzes, Differenzieren und Integrieren von Funktionen, solider Umgang mit trigonometrischen Funktionen: Additions- und Multiplikationstheoreme, Differenziation, Rechnen am Einheitskreis, Aufstellen und Lösen linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, solider Umgang mit komplexen Zahlen und komplexer Rechnung, Formulieren und Lösen linearer Gleichungssysteme, sicherer Umgang mit Exponentialfunktion und Logarithmus, grundlegende Kenntnisse von Rechner und Dateisystemen, grundlegende Kenntnisse der Programmierung von CAE-Systemen

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. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Aumer Prof. Dr. Anton Horn Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Torsten Reitmeier Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90 Min. **(PA SP02019: Klausur 90 Min.)**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM ohne eigenes Schreibpapier, auf der E-Learning-Plattform 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-Diode, 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 • 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 mit oder ohne CAE-Unterstützung zu lösen (2), • Strom-, Spannung- und Widerstandsmessungen in Gleichstromnetzwerken zu bewerten und durchzuführen (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),
- sozioökonomische Aspekte der Elektrotechnik und Elektronik für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa zu verstehen und zu diskutieren (1).

Angebotene Lehrunterlagen
s. Kurs E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Simulationen, digitale Lehreinheiten
Literatur
s. Kurs E-Learning-Plattform

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	
Ina Adler (LB) Lukas Gschossmann (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 Strukturen von Programmen • Grundelemente der angewandten Programmierung: - Datentypen - Schleifen - Entscheidungen - Input/Output - Funktionen - Klassen - Darstellung von Daten • Grundlagen der Numerik - Numerische Integration - Numerische Differentiation • Einführung in Python und Spyder

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 Python 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
Foliensätze zur Vorlesung, Übungen, Jupyter-Notebook Files
Lehrmedien
Rechner, Beamer, Tafel
Literatur
• Natt, Oliver: Physik mit Python, Springer Verlag (ebook in OTH Netzwerk verfügbar) • Unterlagen zur Python/Spyder: - www.docs.python.org - www.spyder-ide.or

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	MA1

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Vor- und Brückenkurs Mathematik

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		**MA1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Stefanie Vogl Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	jedes 2.Semester	
Lehrform		
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. Das Modul MA1 wird in den Studiengängen MB (SPO 2019 und SPO 2013), PA, BE und DEM gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt
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 • Integralrechnung: 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, Vorlesungsfolien, 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. Jan-Philipp Weiß	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. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Stefanie Vogl Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	jedes 2.Semester	
Lehrform		
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. Das Modul MA2 wird in den Studiengängen MB (SPO 2019 und SPO 2013), PA, BE und DEM gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt
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, Vorlesungsfolien, 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**
Christian Mehltretter (LB)	nur im Sommersemester

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)
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Anforderungen an dual Studierende: • Dual Studierende kontaktieren zu Beginn des Semesters das Lehrpersonal • In Absprache mit den Dual Studierenden werden spezifische Themen mit Bezug zum Kooperationsunternehmen in die Vorlesung eingebaut.

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.-Ing. Florian Bauer Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Ulrich Briem Prof. Dr. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Ingo Ehrlich Prof. Dr. Aida Nonn Prof. Dr. Ulrike Phleps	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. Das Modul TM1 wird in den Studiengängen MB, BE, DEM, IME und NEW gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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) • die Bedeutung der Mechanik für die Nachhaltigkeit ingenieurmäßigen Handelns 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. Das Modul TM2 wird in den Studiengängen MB und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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. Helga Hornberger	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul Die Lehrveranstaltung findet zweigeteilt im 1. Semester mit 2 SWS/2 ECTS und im 2. Semester mit 4 SWS/4 ECTS statt. Die Prüfung findet im 2. Semester statt.

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. Helga Hornberger	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LBA) Prof. Dr. Wolfram Wörner	nur im Wintersemester	
Lehrform		
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

Kurs e-Plattform
Präsentationen als pdf
Übungen

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

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	
Lehrende der Fakultät	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
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Anforderungen an dual Studierende: • Dual Studierende führen das Industriepraktikum im Kooperationsunternehmen durch.

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	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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.	Präsentation und Moderation	2 SWS	2

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Präsentation und Moderation (Presentation)		**PMO**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Heidrun Ellermeier (LB) Prof. Dr. Claudia Hirschmann Eric Schönfeld (LB)	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
15-minütige Präsentation zu einem Thema aus dem Bereich Soft Skills, einschließlich der Erstellung eines entsprechenden 3 - 5-seitigen Präsentationsdokuments; Präsenz Das Modul PMO wird in den Studiengängen MB, PA, BE und DEM gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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 ELO 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]
3. u. 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.	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	
Alexander Bartsch (LB) Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller Jan Zentgraf	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminar		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation **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. Max Singh	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminar	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2 SWS	Deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
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. 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)

Inhalte und Qualifikationsziele

- Elastizität
- Festigkeit, Härte und Zähigkeit
- Mechanismen der Festigkeitssteigerung
- Thermische Eigenschaften wie z.B. Ausdehnungsverhalten
- Zeitabhängige Plastizität
- Ermüdungsverhalten
- Gefüge

Lernziele: Fachkompetenz

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

- den Aufbau von Werkstoffen zu beschreiben (1)
- die Zusammenhänge zwischen Gefüge und mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen darzustellen (2)
- Kenntnis von Unterschieden und charakteristischen Eigenschaften von Materialien (1)
- die Auswirkungen grundlegender Werkstoffeigenschaften auf Produkteigenschaften abzuschätzen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Umgang mit Fachbegriffen der Materialwissenschaft (1) • in interdisziplinären Teams erfolgreich mit Werkstoffexperten zu interagieren (2) • Fähigkeit zur Beurteilung von Werkstofflimitationen und Einschätzung des Versagensrisikos (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Kurs E-Learning-Plattform 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	
Alexander Bartsch (LB) Florian Erzinger Prof. Dr. Helga Hornberger Prof. Dr. Lars Krenkel Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller Jan Zentgraf	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
Praktischer Leistungsnachweis mit Erfolg
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
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Anforderungen an dual Studierende: • In Absprache mit dem Kooperationsunternehmen können spezifische Themen in die Planung des Praktikums einfließen. • Teile der Praktikumsversuche können durch Versuche im Kooperationsunternehme ersetzt werden. Die dual Studierenden wenden sich hierzu an den/die Modulverantwortliche/n.

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. Torsten Reitmeier	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. Torsten Reitmeier	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Torsten Reitmeier	jedes 2.Semester

Lehrform
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

Empfohlene Vorkenntnisse
MA-1, MA-2 und GPR

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	
Prof. Dr.-Ing. Florian Bauer	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
Schriftliche Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), aber kein eigenes Schreibpapier, keine sonstigen Hilfsmittel

Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt grundlegende numerische Methoden zur Lösung technischer und biomedizinischer Problemstellungen. Es befähigt die Studierenden, mathematische Modelle algorithmisch umzusetzen, numerische Fehlerquellen zu analysieren und geeignete Verfahren hinsichtlich Effizienz auszuwählen.

Inhalte der Vorlesung:

- Zahlendarstellung, Rundungsfehler und grundlegende Datentypen
- Analyse der Zeitkomplexität und Laufzeitverhalten von Algorithmen
- Numerische Differentiation und Integration
- Regressions- und Interpolationsverfahren
- Direkte und iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Einführung in die Diskrete Fourier-Transformation (DFT)
- Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung (Bilddatenformate, Punktoperationen, Faltungsfilter, Kantendetektion)

Rechnerübungen:
In den begleitenden Übungen werden die theoretischen Inhalte anhand praxisnaher Aufgabenstellungen u.a. aus dem Biomedical Engineering in Python implementiert. Die Studierenden entwickeln eigenständig Programme, analysieren sie und interpretieren die Ergebnisse im Anwendungskontext.

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Ursachen numerischer Fehler (z. B. Rundungsfehler) zu verstehen (1), • Algorithmen hinsichtlich Laufzeit und Effizienz zu beurteilen (2), • grundlegende numerische Verfahren (Differentiation, Integration, lineare Gleichungssysteme, Regression, DFT, Bildverarbeitung) zu benennen, anzuwenden und zu vergleichen (3), • numerische Methoden in Python zu implementieren und auf biomedizinische Fragestellungen anzuwenden (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und Unsicherheiten numerischer Verfahren zu reflektieren (1), • eigenständig Problemlösungen zu grundlegenden ingenieurswissenschaftlichen Problemen zu erarbeiten (2), • technische Problemstellungen strukturiert zu analysieren und geeignete Lösungsstrategien zu entwickeln (3), • selbstständig und kooperativ an der Umsetzung algorithmischer Lösungen zu arbeiten (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsmitschrift, Übungsunterlagen, Lehrbuchempfehlungen
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer
Literatur
• Chapra & Canale (2015), Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill Education. • Burger & Burge (2015), Digitale Bildverarbeitung, 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.
Regulatory Affairs **(Regulatory Affairs)**		RA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Max Singh	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. Max Singh	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Stefanie Dukorn (LB)	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
schriftliche Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) sowie alle eigenen Notizen zum Skript, Gesetzestexte, Direktiventexte, Verordnung (EU) 2017/745 über Medizinprodukte

Inhalte und Qualifikationsziele
Im Rahmen der Veranstaltung werden die Kenntnisse zu den regulatorischen Anforderungen für die Entwicklung und den Marktzugang von Medizinprodukten in Europa 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 (EU) 2017/745 (MDR) zu finden und zu kennen (2) • wichtige Begriffsdefinitionen zu finden und zu verstehen: Z.B. Wirtschaftakteure, Medizinprodukt, Kombinationsprodukte, Zweckbestimmung, Inverkehrbringen, Inbetriebnahme. (2) • Abgrenzungen und Klassifizierungen von Medizinprodukten nach den Regeln der MDR vorzunehmen (3) • Bedeutung und normengerechte Anwendung der Grundlegenden Sicherheits- und Leistungsanforderungen zu verstehen (2) • besonders relevante Normen im Zusammenspiel mit der MDR zu kennen: Z.B. ISO 13485 (Qualitätsmanagement), ISO 14971 (Risikomanagement), ISO 10993 (Biologische Sicherheit) (1)

- Aufbau und Vorgaben an die Technischen Dokumentation zu kennen (Anhang II und Anhang III der MDR) (1)
- Bedeutung und Hintergründe der klinischen Bewertung nach MDR zu verstehen (1)
- die verschiedensten Konformitätsbewertungsverfahren zu kennen und beispielhaft anzuwenden (3)
- die Anforderungen an die Marktbeobachtung zu kennen (1)
- Etc.

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Verständnis für regulative Anforderungen in der Entwicklung von Medizinprodukten aufzubringen und gegenüber regulatorisch fachfremden Personen zu vermitteln (2)
- einen normenkonformen Aufbau der Technischen Dokumentation zu erarbeiten (2)
- relevante EU-Vorgaben und Gesetze für Medizinprodukte in Fallstudien anzuwenden (3)
- die Anforderungen der Europäischen Kommission an die Medizinprodukteentwicklung zu benennen und eine Auswahl deren beispielhaft anzuwenden und zu präsentieren (3)
- Etc.

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungsaufgaben

Lehrmedien

Rechner/Beamer; Tafel; Flipchart; ELO; ViMP

Literatur

- Vorlesungsskript
- Medical Device Regulation 2017/745
- Gesetzestexte MPDG, MPEUAnpG, HWG
- MDCG-Papiere
- Auswahl Normen

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. Ingo Ehrlich Prof. Dr. Aida Nonn	in jedem 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
Schriftliche Prüfung, 120 Minuten Das Modul TM3 wird in den Studiengängen MB, BE, DEM und IME gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (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). • die Bedeutung der Mechanik für die Nachhaltigkeit ingenieurmäßigen Handelns erkennen (1)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Formelsammlung
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
Literatur
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.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 **(General Scientific Elective Module 3)**	AW3

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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 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.
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules)		AW
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Lehrende der Fakultät	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	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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.	Additive Fertigung in der Medizintechnik	4 SWS	5
2.	Data Analytics	4 SWS	5
3.	Digitalisierung und Ethik	4 SWS	5
4.	Keramische Werkstoffe	4 SWS	5
5.	Machine Learning & KI mit Python	4 SWS	5
6.	Muskuloskelettale Simulation	4 SWS	5
7.	Oberflächentechnik	4 SWS	5
8.	Physikalisch-chemische und biochemische Laborpraxis	4 SWS	5
9.	Produktentwicklung in der Medizintechnik	4 SWS	5

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

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

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

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

Inhalte und Qualifikationsziele

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

Lernziele: Fachkompetenz

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

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

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

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Data Analytics		**DA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min., elektronisch **Das Modul Data Analytics wird in den Studiengängen PA und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), Vorlesungsunterlagen

Inhalte und Qualifikationsziele
Das Seminar deckt ein breites Themengebiet rund um den Digitalisierungsbereich Data Analytics ab. Es werden von einem kompakten Crashkurs in Python, über den Umgang mit und der Visualisierung von Daten, explorativen Datenanalyse, bis zur Einführung in und Anwenden von Machine Learning Kenntnisse vermittelt. Anhand praktischer Fallbeispiele und Aufgaben wenden die Studierenden ihr erworbenes Wissen in Übungen an. Es wird sich den methodischen Themen anwendungsorientiert genähert. Konkrete Inhalte: • Kompakter Crashkurs zu Python und JupyterLab • Einführung in die Datenanalyse mit Python • Vermittlung des CRISP-DM als Grundkonzept: Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation, Deployment • Wiederholung wichtiger mathematischer und statistischer Methoden (z.B. aus den quantitativen Methoden, der deskriptiven Statistik, der Inferenzstatistik, der linearen Algebra) und deren Anwendung in JupyterLab • Visualisierung von Daten, statistischen Maßen und Verteilungen • Explorative Suche nach korrelierenden Dateneigenschaften • Vorverarbeitung von Daten: z.B. Filterung, Glättung, Missing Values Handling, Dimensions-reduktion • Feature Engineering – generell und von Zeitserien im Speziellen • Einführung in Machine Learning und Anwendung in Python
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ökonomische Wettbewerbsvorteile durch eine zielgerichtete Datenanalyse zu erkennen (1) • die Extraktion von Erkenntnissen, Mustern und Schlüssen aus verschiedenen Datentypen auszuführen (2) • eine automatisierte Analyse von Datenbeständen durchzuführen (2) • die Anwendung zielführender Wahrscheinlichkeitsmodelle auszuführen und deren theoretischen Hintergrund zu verstehen (2) • die praktische Umsetzung z.B. in Fallstudien ausführen zu können (2) • die Programmiersprache Python im Kontext der Datenanalyse, -visualisierung und des Machine Learning zu nutzen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sowohl auf strategischer, als auch technischer Ebene in Diskussionen rund um datenanalytische Themen bestehen zu können (2) • datenanalytische Fragestellungen selbstständig zu bearbeiten und können somit unternehmerische Entscheidungen auf diesem Gebiet fachlich fundiert nachvollziehen und treffen (2). • die Besonderheiten bei der Zusammenarbeit mit interdisziplinären Teams bzw. von interdisziplinären Fragestellungen angeben zu können (1) • konkrete Fragestellungen als Basis für eine erfolgreiche Datenanalyse erstellen zu können (2)

Angebotene Lehrunterlagen
Folien und Übungsblätter in Form von JupyterNotebooks
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel
Literatur
• VanderPlas., J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for working with Data. O'Reilly UK Ltd. 2016. • Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition. O'Reilly Media, Inc. 2019. • Allen B. Downey. Think Stats: Exploratory Data Analysis. O'Reilly UK Ltd. 2014. • Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 2006.

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

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

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
Kombination aus Präsentation und kurzer Seminararbeit
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte und Qualifikationsziele

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

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

Lernziele: Fachkompetenz

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

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

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

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

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

Angebotene Lehrunterlagen

z. B. Präsentationen, Texte

Lehrmedien

z. B. Tafel, Beamer

Literatur

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

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Keramische Werkstoffe		**KWS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger Andreas Hüttner	nur im Wintersemester	
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
Kurs E-Learning-Plattform 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**
Machine Learning & KI mit Python (Machine Learning & KI with Python)		**MLP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
elektrP, elektronische Prüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM ohne eigenes Schreibpapier, digitale Vorlesungsunterlagen

Inhalte und Qualifikationsziele
Machine Learning und *Künstliche Intelligenz* werden in diesem Seminar *interdisziplinär* und *anwendungsorientiert* vermittelt. Beginnend mit einer Einführung in Machine Learning, werden Modelle des *Supervised* und *Unsupervised Learnings* erarbeitet und an Beispielen, Übungsaufgaben und *Mini-Projekten* je mit realem Bezug mittels der Programmiersprache Python eingeübt. Teilnehmer haben die Möglichkeit Machine Learning & KI sowohl im *facheigenen*, als auch *fachfremden* Kontext kennenzulernen und zu vertiefen. In *Python* kann sich in den ersten Wochen der Veranstaltung mittels Tutorials eingearbeitet werden und weiteres Python-Wissen wird *on-the-fly* parallel zu den inhaltlichen Themen vermittelt. Konkrete Inhalte: • Einführung in Machine Learning: Was sind die grundlegenden Konzepte des Machine Learning? Wie lernen Algorithmen? Wie können Modelle etwas vorhersagen? Wie können Algorithmen Strukturen und Muster in Daten erkennen? Was ist Supervised und Unsupervised Learning? • Wie sehen Machine Learning & KI Use Cases in der Praxis aus? Aufgaben und Beispiele werden anhand realer Daten erarbeitet • Konkrete Algorithmen: Supervised Learning Modelle − Vorhersagen treffen − z.B. mittels Support Vector Machines, Random Forest; Unsupervised Learning Modelle − Struktur in Daten entdecken − z.B. mittels Clustering, PCA • Evaluation und Validierung − das optimale Modell auswählen: z.B. Cross Validation, Confusion Matrix • Edge- und Cloud-Machine-Learning: wie bringt man Machine Learning Modelle in die Produktion? • Konzeptueller Hintergrund CRISP-DM: Fokus auf die Bereiche Modeling, Evaluation und Deployment • Unser Arbeitsmedium ist die Programmiersprache Python und JupyterLab/ JupyterNotebook Dieses Seminar ist Teil der Veranstaltungsreihe „Data Science mit Python“, „Machine Learning & KI mit Python“ und „Data Science & IoT Projects: Train your own Machine Learning Model“ der Regensburg School of Digital Sciences (RSDS). Jede dieser Veranstaltungen kann unabhängig voneinander besucht werden. In jeder dieser Veranstaltungen werden Themen vermittelt, die sich ergänzen.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • verfügen die Studierenden über ein breites, anwendungsorientiertes Verständnis von Machine Learning und Künstlicher Intelligenz im Rahmen des CRISP-DM Zyklus. (2) • haben die Studierenden eine generische Sichtweise auf datengetriebene Use Cases anhand facheigener und fachfremder Aufgaben und Beispiele entwickelt. (2) • sind die Studierenden befähigt, ihr erworbenes Wissen mittels der Programmiersprache Python in eigenen Projekten und Problemstellungen anzuwenden. (2) • verstehen die Studierenden wie Algorithmen lernen können und haben tieferen Einblick in ausgewählte Modelle. (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • verstehen die Studierenden den aktuellen Hype um diese Digitalisierungsbereiche und können den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Impact dieser einschätzen. (2) • sind die Studierenden befähigt, Fragestellungen des Machine Learnings & der Künstlichen Intelligenz selbstständig zu bearbeiten und können somit unternehmerische Entscheidungen auf diesem Gebiet fachlich fundiert treffen (2). • verfügen die Studierenden über ein breites Wissen rund um Themen aus dem Bereich Machine Learning & Künstliche Intelligenz und können somit sowohl auf strategischer, als auch technischer Ebene in Diskussionen mit Vertretern aus IT-Abteilungen bestehen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Folien und Übungsblätter in Form von JupyterNotebooks
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel
Literatur
• VanderPlas., J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for working with Data. O‘Reilly UK Ltd. 2016. • Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition. O‘Reilly Media, Inc. 2019. • Allen B. Downey. Think Stats: Exploratory Data Analysis. O‘Reilly UK Ltd. 2014.Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 2006.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Empfohlene Vorkenntnisse: Kenntnisse in einer Programmiersprache; in Python kann sich in den ersten 2 Wochen mittels Tutorials, die vom Dozenten empfohlen werden, eingearbeitet werden.

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	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 Wintersemester	
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. Das Modul OT wird in den Studiengängen MB und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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
Vorlesungsskript, Übungsaufgaben
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**
Produktentwicklung in der Medizintechnik	**PEM**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Max Singh	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz
Prof. Dr. Max Singh	jedes 2.Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht, Übungen in der Gruppe	

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

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

Inhalte und Qualifikationsziele

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

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Bedeutung der Produktentwicklung in der Medizintechnik einzuordnen (1)
- die Entwicklung von Medizinprodukten methodisch und normgerecht zu gestalten (1)
- die Bausteine und Terminologie des Design Control sicher anzuwenden (2)
- Teile einer Technischen Dokumentation eigenständig zu erstellen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

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

Angebotene Lehrunterlagen
Foliensätze, Übungsaufgaben
Lehrmedien
Rechner/Beamer; Tafel; Flipchart; ELO; ViMP
Literatur
Literaturliste wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Bachelorarbeit **(Bachelor's Thesis)**		BA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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's Thesis)		**BA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Lehrende der Fakultät	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)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- komplexe Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3),
- die zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen notwendigen Arbeitsschritte zu planen und in Arbeitspakete zu gliedern sowie diese strukturiert zu bearbeiten (2),
- wissenschaftlich-technische Literaturrecherchen durchzuführen (2),

- Lösungsalternativen gegenüberzustellen und begründet abzuwägen (3),
- eigene Ergebnisse vom Stand der Technik abzugrenzen sowie den eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2),
- technische Sachverhalte sprachlich angemessen, knapp, genau darzustellen und in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).

Angebotene Lehrunterlagen
k. A.

Lehrmedien
k. A.

Literatur
keine Literaturangaben

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Anforderungen an dual Studierende: • Dual Studierende fertigen eine Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit ihrem Kooperationsunternehmen an. • Die Bachelorarbeit im Umfang von 12 Credits wird als externe Arbeit beim Praxispartner durchgeführt. • Der Praxispartner schlägt ein geeignetes Thema vor. • Die Betreuung der Arbeit erfolgt von Seiten der OTH Regensburg.

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]
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.	Betriebswirtschaft	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Betriebswirtschaft (Business Administration)		**BWL**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sean Patrick Saßmannshausen	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
schriftliche Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte und Qualifikationsziele
• Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Grundtatbestände, Bilanz und Jahresabschluss. • Grundlegende betriebswirtschaftliche Steuerungsgrößen. • Kosten und Leistungen, Deckungsbeitragsrechnung. • Grundzüge der Managementlehre, der Unternehmensführung, des strategischen Managements, der Organisationslehre und der Personalwirtschaft. • Einführung Volkswirtschaftslehre, Rahmenbedingungen des Wirtschaftens, Transaktionskostentheorie und Struktur der Wirtschaft, speziell der sozialen Marktwirtschaft und Ordungsökonomik. • Grundlagen der Innovation, Evolutorische Ökonomik, Austrian Economics und Property Rights-Theorie (Theorie der Verfügungsrechte). • Innovationsmanagement • Schutz von Wettbewerbsvorteilen, Schutzrechtsstrategien und Patente • Marketing, Vertrieb, Produktions- und Absatzplanung.Unternehmensgründung, Nachfolge, Freie Berufe und Entrepreneurship in Biomechanical Engineering, Medizintechnik und angrenzenden Bereichen.

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, über Grundkenntnisse betriebswirtschaftlichen Denkens und Handelns zu verfügen und diese in betrieblichen Situationen anwenden zu können: • Sie haben hierfür die Grundlagen und Fachbegriffe erlernt (1) und sind in der Lage, praktische Fragegestellungen aus diesen Bereichen grundsätzlich zu beantworten (2). • Sie verstehen die grundsätzliche Logik der Kostenrechnung, besonders der Kostenstellen, Kostenträger und Kostenartenrechnung sowie der Deckungsbeitragsrechnung und der Unterscheidung zwischen variablen und fixen sowie zwischen direkten und indirekten Kosten (3). • Sie kennen wichtige Ansätze der Unternehmensführung, der Managementlehre und der Personalwirtschaft (1). • Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse verschiedener volkswirtschaftlicher Ansätze (1) und können deren Implikationen kritisch diskutieren (2). • Sie kennen grundlegende Aufgaben, Funktionen und Methoden des Innovationsmanagements, der Produktentwicklung, des Marketings und des Vertriebs, besonders im Bereich Biomedical Engineering (1). • Sie kennen Möglichkeiten des strategischen Schutzes von Wettbewerbsvorteilen und können innerhalb dieses Ansatzes die Rolle der gewerblichen Schutzrechte – insb. Patente und Gebrauchs- und Geschmacksmuster – kritisch diskutieren (2). • Sie sind in der Lage, Einschätzungen zu verschiedenen Formen der Unternehmensgründung und der zugehörigen Erfolgsfaktoren kritisch zu diskutieren (2) und Methoden der Ideation und der Opportunity Formation besonders im Bereich des Biomedical Engineering anzuwenden (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich mit wirtschaftlichen Fragestellungen, volkswirtschaftlichen Ansätzen und wirtschaftspolitischen Konzepten kritisch auseinanderzusetzen (1) und theoretisch fundierte Einschätzungen vorzunehmen (1); • betriebswirtschaftliche Denkweisen nachvollziehen und diskutieren zu können (1); • wichtige betriebswirtschaftliche Techniken und Prozesse zu kennen (1), die sie befähigen, zielgerichtete Lösungen für konkrete praktische Probleme im betrieblichen Alltag darzustellen (2); • eigene Innovations- und Gründungsideen zu entwickeln (2) und vor dem Hintergrund von Entrepreneurship-Theorien und deren praktischen Implikationen zu reflektieren (2); • über eine Diskursfähigkeit zu verfügen, durch die sie bei konkreten wirtschaftlichen Fragestellungen, Lösungen sachlich darstellen können (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Folienskript, Fallstudien (auch in Englisch), Texte (teilweise in Englisch), Videos, Podcasts
Lehrmedien
Beamer, Videos, Podcasts, Tafel, Fallstudien, Merkblätter des DPMA, Literatur, haptische und rechnergestützte Planspiele

Literatur
• Alvarez, Sharon A.; Barney, Jay B., and Young, Susan L. (2003): Debates in Entrepreneurship: Opportunity Formation and Implications for the Field of Entrepreneurship. In: Acs, Zoltan J. / Audretsch, David B. (ed.): Handbook of Entrepreneurship Research. New York etc.: Springer Science, pp. 23-45. • Bardmann, Manfred (2019): Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre: Geschichte − Konzepte − Digitalisierung. 3. erw. u. üb. Aufl., Springer Gabler. • Bhidé, Amar V. (1995/2003): The Origin and Evoluation of New Businesses. 2nd ed. (2003), Oxford: Oxford University Press. • Bhidé, A. (1991). Bootstrap finance: the art of start-ups. Harvard Business Review, 70(6), 109-117. • Blank, Steve (2013): Why the Lean Start-Up Changes Everything. Harvard Business Review, Vol. 93(5), 64-72. • Bruyat, C. & Julien, P.-A. (2004). Defining The Field of Research in Entrepreneurship. Journal of Business Venturing, Vol. 8(4), 587−598. • Daum, Andreas; Greife, Wolfgang & Przywara, Rainer (2010): BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen: Was man über Betriebswirtschaft wissen sollte. Wiesbaden: Vieweg +Teubner. • Fauchart, E. & Gruber, M. (2011): Darwinians, Communitarians, and Missionaries: The Role of Founder Identity in Entrepreneurship. Academy of Management Journal, Vol. 54(5), 935-957. • Fueglistaller, Urs et al. (2020): Entrepreneurship. 5. Aufl. Springer Gabler. • Gans, J. S., Stern, S., & Wu, J. (2019). Foundations of entrepreneurial strategy. Strategic Management Journal, 40(5), 736-756. • Gartner, William B. (1985): A Conceptual Framework for Describing the Phenomenon of New Venture Creation. Academy of Management Review, Vol. 10(4), 696-706. • Geyer, Helmut & Ahrendt, Bernd (2019): Crashkurs BWL. 7. Aufl., Freiburg: Haufe. • Gilbert, C. G. / Eyring, M. J., (2010): Beating the Odds when you Launch a New Venture. Harvard Business Review, Vol. 88(5), 92-98. • Gompers, P., Gornall, W., Kaplan, S. N. & Strebulaev, I. A. (2021): How Venture Capitalists Make Decisions. Harvard Business Review, March-April 2021, 70-78. • Gruber, M. & Tal, S. (2017): Market Opportunity Navigator. New York, Heidelberg: Springer. • Hering, E. (2014): Deckungsbeitragsrechnung für Ingenieure. Springer Essentials. • Hesse, Günter (1980): Der Property-Rights-Ansatz: Eine ökonomische Theorie der Veränderung des Rechts? In: Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 195, Nr. 6. • Hesse, Günter (1982): Die Änderung von Rechten im Property-Rights-Ansatz, in: WiSt − Wirtschaftswissenschaftliches Studium. Zeitschrift für Ausbildung und Hochschulkontakt 11/6, S. 249-257. • Hesse, Günter (1982b): Die Entstehung industrialisierter Volkswirtschaften: Ein Beitrag zur theoretischen und empirischen Analyse der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). • Hesse, Günter (1986): Vermögenstheoretischer Ansatz, wirtschaftlicher Wandel und Ordnungstheorie, in: ORDO − Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft 37, S. 261-268. • Hesse, Günter (1987): Innovation und Restriktion: Zum Ansatz der Theorie der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung, in: Borchert, Manfred / Fehl, Ulrich / Oberender, Peter (Hrsg.): Markt und Wettbewerb, Bern, S. 195-226. • Hesse, Günter (1989): Die Frühphase der Industrialisierung in der Theorie der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung. In: Pierenkemper, Toni (Hrsg.): Landwirtschaft und industrielle Entwicklung: Zur ökonomischen Bedeutung von Bauernbefreiung, Agrarreform und Agrarrevolution. Stuttgart: Franz Steiner, S. 140-171.

- Hesse, Günter (1990): Evolutorische Ökonomik oder Kreativität in der Theorie, in: Witt, Ulrich (Hrsg.): Studien zur evolutorischen Ökonomik, Bd. I, Berlin, S. 49-73.
- Hesse, Günter (1991): Landnutzungssysteme und sozio-ökonomische Entwicklung: Zur theoretischen Begründung komparativer Wirtschafts- und Sozialgeschichte. Sonderveröffentlichung des Bundesinstituts für ostwissenschaftliche und internationale Studien. Köln: Selbstverlag.
-
- Hesse, Günter (1992): Innovative Anpassung in sozio-ökonomischen Systemen – Ein Beispiel: Landnutzungssysteme und Handlungsrechte bezüglich Boden. In: Biervert, Bernd / Held, Martin (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik: Neuerungen, Normen, Institutionen. Frankfurt am Main, New York: Campus Verlag, S. 110-142.
- Hesse, Günter (1993/1996): Von der Geschichtsphilosophie zur evolutorischen Ökonomik. In: Jenaer Vorträge, Bd. 6, Baden-Baden.
- Hesse, Günter (1995): Wirtschaftswissenschaftliche Evolutionstheorie: Gründe und Beispiele, in: Haupt, Reinhard / Lachmann, Werner (Hrsg.): Selbstorganisation in Markt und Management? Neuhausen-Stuttgart, S. 25-36.
- Hesse, Günter (1998): Geschichtswissenschaft und evolutorische Ökonomik: Einige Überlegungen zu ihrer Komplementarität, in: North, Michael / Mörke, Olaf (Hrsg.): Die Entstehung des modernen Europas 1600 – 1900, Köln, S. 93-120.
- Hesse, Günter & Koch, Lambert T. (1997): Volkswirtschaftliche Theorie wirtschaftlichen Wandels. In: Walter, Rolf (Hrsg.): Wirtschaftswissenschaften: Eine Einführung. Paderborn u.a.: Schöningh (UTB), S. 499-536.
- Hisrich, R. D.; M. P. Peters & Shepherd, Dean (2023): Entrepreneurship, 12 Aufl., Boston: McGraw-Hill Irwin.
- Junge, Philip (2012): BWL für Ingenieure: Grundlagen – Fallbeispiele – Übungsaufgaben. 2., akt. u. erw. Aufl., Springer Gabler.
- Jäger, Clemens & Heupel, Thomas (Hrsg.) (2020): Management Basics: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre – dargestellt im Unternehmenslebenszyklus. Springer Gabler.
- Koch, Lambert T. (2004): Universelle Evolutionstheorie als metatheoretische Synthese. In: Erwägen, Wissen, Ethik (EWE), JG. 15/2004, Heft 1, Lucius & Lucius, S. 78-80 u. S. 102-104.
- Knyphausen-Aufseß, Dodo zu; Bickhoff, Nils & Bieger, Thomas (2006): Understanding and Breaking the Rules of Business: Toward a Systematic Four-Step Process. Business Horizon, Vol. 49, 369-377.
- Malhotra, D. (2013): How to Negotiate with VCs. Harvard Business Review, Vol. 91(5), 84-90.
- Mulcahy, D. (2013). Myths about venture capitalists. Harvard Business Review, 91(5), 80-83.
- Opresnik, Marc Oliver & Rennhak, Carsten (2015): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen unternehmerischer Funktionen. 2. üb. Aufl., Springer Gabler.
- Streit, Manfred: Ordnungsökonomik. In: Gablers Lexikon der Wirtschaftswissenschaften.
- Volkmann, C.; Tokarski, K. & Grünhagen, M., 2010: Entrepreneurship in a European Perspective: Concepts for the Creation and Growth of New Ventures, Wiesbaden: Gabler.
- Vollmer, Gerhard (1975/1998): Evolutionäre Erkenntnistheorie: Angeborene Erkenntnisstrukturen im Kontext von Biologie, Psychologie, Linguistik, Philosophie und Wissenschaftstheorie. 7. unveränd. Aufl., Stuttgart: S. Hirzel Verlag.
- Walter, Rolf (Hrsg.) (1997): Wirtschaftswissenschaften: Eine Einführung. Paderborn u.a.: Schöningh (UTB).
- Zider, B. (1998). How venture capital works. Harvard Business Review, 76(6), 131-139.

Fallstudien, DPMA-Merkblätter und weitere Texte via ELO

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. Max Singh	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. Max Singh	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Max Singh	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 im Kontext der Produktentwicklung einzuordnen (3)
- Aspekte einer normgerechten Prüfstrategie zu entwickeln (3)
- den Zusammenhang zwischen der Normengruppe ISO 10993 und der Risikomanagementnorm ISO 14971 zu erläutern (3)

- den Bezug der Normengruppe ISO 10993 zur klinischen Bewertung von Medizinprodukten zu erklären (2)
- die Anforderungen an die biologische Sicherheit von Medizinprodukten in den regulatorischen Kontext zu stellen und zu bewerten (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- Lösungsansätze zu Fragen der biologischen Sicherheit in der Medizinprodukteentwicklung eigenständig zu erarbeiten und im Team zu diskutieren (2)
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)
- Inhalte im Team zu erarbeiten, zu diskutieren und zu präsentieren (3)

Angebotene Lehrunterlagen

(s. GRIPS-Plattform)

Lehrmedien

Rechner/Beamer; Tafel; Flipchart; ELO; ViMP

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. Max Singh	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. Max Singh	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Michael F. Ertl (LB)	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht Workshops und Begehungen in Labor- und Klinikumgebung		

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/Infrastruktur (Grundkonzepte, Leitlinien, Terminologie, etc.).
- Physikalische Grundlagen zur bildgebenden Diagnostik (Röntgen, CT, Ultraschall, MRT, etc.)
- Technische/medizinische Grundlagen zu verschiedenen therapeutischen Systemen (bspw. Dialyse, ECMO, künstliches Herz).
- Anwendung und klinischer Einsatz ausgewählter DTS.Exemplarische Bewertung von diagnostischen und therapeutischen Systemen mittels

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 und Behandelnden 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), die Einsatz-Umgebung des Medizinproduktes und der Patienten zu verstehen.

- 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 Herausforderungen einer innovativen, interdisziplinären Systementwicklung im medizinischen Umfeld zu erkennen und praxisnahe Lösungsansätze zu entwickeln (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Zusammenfassung der Vorlesungsfolien, Lehrbuchempfehlungen

Lehrmedien

Rechner/Beamer; Tafel; ELO; Flipchart; ViMP

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
TM1, TM2, TM3

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. Florian Nützel 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. Das Modul GFE wird in den Studiengängen BE, MB und DEM gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, Lehrbuch „Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg“, Ausdruck der Übungsunterlage. Kurze textbezogene Eintragungen, Textmarkierungen und Lesezeichen zur Seitenmarkierung sind erlaubt.

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

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • 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. Valter Böhm Prof. Dr. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Helga Hornberger Prof. Dr. Lars Krenkel Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller Prof. Dr. Max Singh Jan Zentgraf	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 Vorgehensweisen
- Systematische 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 Notwendigkeit 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
Das Modul PQS zählt zu den Modulen im 3. Studienabschnitt und kann daher nur belegt werden, wenn die Zugangsvoraussetzung hierzu vorliegt.
Empfohlene Vorkenntnisse
Medizinprodukteverordnung (MDR)

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	
Wolfgang Dötter (LB) Prof. Dr. Claudia Hirschmann Prof. Dr. Christian Rechenauer Prof. Dr. Max Singh	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
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, , einschließlich EMAS mit Nachhaltigkeits-Bericht, 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 inklusive Behandlung der Verfolgung der Kundenanforderung nach Nachhaltigkeit durch die verschiedenen QFD/HoQ- Ebenen hindurch, 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 und Maschinenverordnung, 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
Kurs E-Learning-Plattform 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	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-BE	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