



MODULHANDBUCH
Biomechanik (BM)
(BM-B)

Stand: 20.04.2026

Studien- und Prüfungsordnung 20202

Modulhandbuch BM-B

Inhaltsverzeichnis

Erster Studienabschnitt.....	3
1. Semester.....	3
BM-01: Mathematik I.....	4
BM-02: Mechanik I.....	6
BM-03: Grundlagen der Werkstofftechnik.....	8
BM-04: Biowissenschaften I.....	10
BM-05: Physik.....	12
2. Semester.....	15
BM-06: Mathematik II.....	16
BM-07: Mechanik II.....	17
BM-08: Elektrotechnik.....	18
BM-09: Technische Dokumentation und CAD.....	20
BM-10: Funktionen des Bewegungsapparates.....	22
Zweiter Studienabschnitt.....	25
3. Semester.....	25
BM-11: Mechanik III.....	26
BM-12: Maschinenelemente I.....	27
BM-13: Ingenieursinformatik.....	28
BM-14: Biomaterialien.....	30
BM-15: Muskuloskelettale Systeme.....	31
BM-16: Neuromechanik.....	33
4. Semester.....	35
BM-17: CAD/CAE.....	36
BM-18: Maschinenelemente II.....	38
BM-19: Biowissenschaften II.....	39
BM-20: Datenerfassung und Datenanalyse.....	42
5. Semester.....	45
BM-21: Praxis.....	46
6. Semester.....	48
BM-22: Numerische Methoden.....	49
BM-23: Sportbiomechanik.....	49
BM-24: Orthopädische Biomechanik.....	51
BM-25: Qualitätssicherung.....	53
BM-26: Projektarbeit.....	54
7. Semester.....	56
BM-27: Wahlmodul.....	57
BM-28: Ingenieurpsychologie.....	58
BM-29: Bachelorarbeit.....	59

Erster Studienabschnitt

1. Semester

BM-01: Mathematik I

BM-02: Mechanik I

BM-03: Grundlagen der Werkstofftechnik

BM-04: Biowissenschaften I

BM-05: Physik

BM-01: Mathematik I

Empfohlene Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse: Schulkenntnisse Mathematik, evt. Brückenkurs	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden besitzen das Rüstzeug, wesentliche Wirkungszusammenhänge in den angewandten Wissenschaften nachvollziehen zu können und konstruktiv damit umgehen zu können. Die Studierenden beherrschen die mathematische Fachterminologie, das Instrumentarium und das grundsätzliche Herangehen an Problembearbeitungen so, dass sie diese auf konkrete ingenieurmäßige Aufgaben übertragen und anwenden können. Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus der Praxis mit Hilfe des Vorlesungsstoffs selbstständig zu lösen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr. rer. nat. Harald Wiedemann	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, ES, MA, ME, UV - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V800
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	<p>- Wiederholung der Grundlagen Zunächst wird das Basiswissen wiederholt (Mengen, Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen, Binome, Rechnen mit Brüchen, Potenzen und Logarithmen), Grundlagen der Aussagenlogik</p> <p>- Vektoralgebra und analytische Geometrie Nach Einführung der Grundbegriffe und Grundlagen werden die Anwendungsmöglichkeiten besprochen und die Anwendung im 3-dimensionalen Raum geübt, der Zusammenhang mit linearen Gleichungssystemen wird dargestellt</p> <p>- Funktionen und Kurven Anhand wichtiger Funktionen (ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, Hyperbelfunktion) wird der Funktionsbegriff und die Darstellung von Funktionen geübt. Den Abschluss bilden Betrachtungen zur Stetigkeit und zum Grenzwert.</p>

	<p>- Differentialrechnung Über die Vertiefung des Grenzwertbegriffs wird die Differentialrechnung eingeführt. Die Ableitungsregeln werden an verschiedenen praktischen Beispielen geübt.</p> <p>- Folgen und Reihen Der Begriff der Folge wird eingeführt, es werden unendliche Reihen, Potenzreihen und die Taylorentwicklung besprochen.</p> <p>- Integralrechnung Abschluss bildet die Integralrechnung. Bestimmte und unbestimmte Integrale, Integrationsregeln und -methoden werden besprochen.</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg, Papula, L. (Vieweg, 2000)</p> <p>- Arens et al: Mathematik, (Spektrum Akademischer Verlag, 2011)</p>

BM-02: Mechanik I

Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik- und Physik-Kenntnisse auf dem Niveau der Sekundarstufe II, insbesondere Vektorrechnung
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Die Studierenden können - mit den Begrifflichkeiten der Statik sicher umgehen - Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkte bestimmen - mechanische Systeme einordnen und in analysierbare Teilsysteme zerlegen - die Lösbarkeit von Teilsystemen beurteilen - Lagerkräfte und Schnittlasten ermitteln - Reibungseinflüsse beurteilen und berücksichtigen
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf
Empfohlenes Semester	1. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, ES, MA, ME, UV - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V806
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	- Einführung, Lehrsätze der Statik - Kraftvektoren, Vektorrechnung - Gleichgewicht am Punkt - Resultierende von Kräftesystemen - Gleichgewicht eines starren Körper - Fachwerke und Systeme starrer Körper - Schnittgrößen - Reibung - Schwerpunkte
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Hibbeler R. Technische Mechanik 1: Statik. München: Pearson Education. 2006 - Gross D, Hauger W, Schnell W, et al. Technische Mechanik: Band 1: Statik. Berlin: Springer. 2004 - Romberg O, Hinrichs N. Keine Panik vor Mechanik!. Wiesbaden:

	Vieweg. 2006
--	--------------

BM-03: Grundlagen der Werkstofftechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Kenntnisse der Chemie und Physik auf dem Niveau der Sekundarstufe 2.	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	In der Lehrveranstaltung Chemie sollen die Studierenden ausgehend vom Atombau den Zusammenhang zwischen der Einordnung eines Elementes in das Periodensystem der Elemente und dem jeweiligen chemischen Verhalten verstehen. Grundlegende stöchiometrische Berechnungen werden vermittelt. Der sichere Umgang mit Redoxreaktionen, Säure/Base-Reaktionen aber auch das tiefere Verständnis und die Bedeutung des Massenwirkungsgesetzes sind vorrangige Lernziele. In der Lehrveranstaltung Werkstofftechnik lernen die Studierenden anhand von Werkstoffeigenschaften wie z. B. der Streckgrenze, der Zugfestigkeit und der chemischen Zusammensetzung, die verschiedenen Werkstoffe zu erkennen, wählen diese entsprechend der Aufgabenstellung aus und setzen die gewonnenen Kenntnisse im Bereich der Konstruktion, der Fertigung und der Weiterverarbeitung wie zum Beispiel Wärmebehandlungen ein. Die Studierenden haben gute Kenntnisse über die Grundlagen der zerstörenden Prüfverfahren.	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 120 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Dirk Velten	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Chemie	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V803
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Atome: Aufbau, Isotope, Modelle - Periodensystem der Elemente: Perioden und Gruppen, Periodizität der Eigenschaften: Metallcharakter, Ionisierungsenergie, Elektronegativität - Kernreaktionen: Radioaktivität: natürliche und künstliche, Zerfallskinetik, Kernreaktionen, Kernspaltung, Kernfusion - Chemische Bindung: Atombindung: Einfach-, Doppel-, Dreifachbindung, polare Atombindung, Ionenbindung, Metallbindung, zwischenmolekulare Bindungen - Aggregatzustände: Gasförmiger Zustand: ideale u. reale Gase,

	<p>Flüssiger Zustand: Verdampfungsprozess, Siede- und Gefrierpunkt, Fester Zustand: Kristallgitter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik, Kinetik chemischer Reaktionen: Energetik chemischer Reaktionen, Aktivierungsenergie, Reaktionsgeschwindigkeit - Stöchiometrie: chemische Formeln und Molekulargewicht, Stoffmenge und Avogadrokonstante, Molvolumen, Reaktionen in Lösung, chemische Reaktionsgleichungen, stöchiometrische Massenberechnungen - Chemisches Gleichgewicht: Massenwirkungsgesetz, Prinzip vom kleinsten Zwang - Säuren und Basen: Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert, Säure- und baseverhalten, Säure- und Basegleichgewichte: pH-Wert-Berechnungen - Redoxreaktionen - Elektrochemie: Elektrolyse, Galvanische Zelle, Korrosion - Ausgewählte Anwendungsbeispiele
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Chemie, C.Mortimer, U. Müller (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2003) - Chemie für Ingenieure, Vinke, Marbach (Oldenbourg, 2013)

LEHRVERANSTALTUNG: Werkstofftechnik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V809
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>In der Vorlesung werden aufbauend auf den werkstoffkundlichen Grundlagen der Metalle die Änderungen der Eigenschaften durch z. B Legierungselemente und Wärmebehandlungen vorwiegend am Beispiel Stahl entwickelt, beschrieben und erläutert. Dabei werden Tafelarbeit, und Overheadfolien eingesetzt.</p> <p>Grundlagen der Kristallographie, Eigenschaften der Metalle Grundlagen der Legierungen, Zweistoffsysteme mit Eisen-Kohlenstoffdiagramm Grundlagen der Wärmebehandlung von Stahl Werkstoffprüfung Einfluss der Legierungselemente auf die Eigenschaften von Stahl Bezeichnungssystem der Stähle Stahlgruppen Besprechung ausgewählter Stähle nach EN Normen Ausblick auf Nichteisenmetalle.</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffkunde, Bargel, Schulze (2000) - Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Weisbach (2000)

BM-04: Biowissenschaften I

Empfohlene Vorkenntnisse	Biologie auf Oberstufenniveau	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Humanbiologie des menschlichen Bewegungsapparates zu begründen - die Grundlagen der Statik auf den menschlichen Bewegungsapparat anzuwenden - die Reaktionen der Strukturen und Gewebe des menschlichen Bewegungsapparates auf mechanische Veränderungen abzuschätzen 	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Biologie: Klausurarbeit, 60 Min.; Gewichtung: 2/7 der Modulnote Grundlagen der Biomechanik: Klausurarbeit, 90 Min.; Gewichtung: 5/7 der Modulnote</p>	
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Biologie	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1001
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Biologie Aspekte der Evolution und Ökologie, Einteilung und Kennzeichen des Lebens, Grundlagen der Cytologie, "Biomoleküle" - Molekulare Grundlagen der Vererbung Eigenschaften von Genen, DNA als Träger der Erbsubstanz, RNA als zweiter Nucleinsäuretyp, der Weg vom Gen zum Protein - Enzyme und Coenzyme Enzyme als Biokatalysatoren, Coenzyme - Energiegewinnung in der Zelle ATP als Energieträger für biologische Systeme, Glucose im Stoffwechsel - Einführung in die Neurobiologie Nervenzellen und Nervensysteme, Erzeugung elektrischer Signale, Kommunikation von Neuronen mit anderen Zellen, Neurotoxine
Lehrveranstaltungs-	de

sprache	
Literatur	<p>Verschiedene E-Books, v. a. vom Springer Verlag über die Hochschulbibliothek</p> <p>Als aktuelle Standardwerke: Markl, J. Purves, Biologie, Springer Verlag, 2019 Campbell, N., Biologie, Pearson Verlag, 2020</p> <p>Ansonsten finden Sie noch zahlreiche Buchhinweise durch die Quellenangaben bei den im Manuskript verwendeten Abbildungen.</p>

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen der Biomechanik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1002
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Biomechanik - Definitionen, Aufgaben und Fragestellungen - Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates - Skelettmuskulatur - Bindegewebe, Knochen und Gelenke - Physiologischer Aufbau und Funktion des Röhrenknochens - Struktur und Funktion des Knochengewebes - Mikroskopischer Knochenaufbau - Zellen des Knochens - Skelettentwicklung - Mineralisation-Calciumstoffwechsel - Regulationsstörungen des Knochenstoffwechsels - Wolff'sches Transformationsgesetz der Knochen - Pauwels'sches Bindegewebs-Differenzierungsgesetz - Statik des Stütz- und Bewegungsapparates
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - H. A. Richard, G. Kullmer, Biomechanik, DOI 10.1007/978-3-8348-8611-8_1, © Springer Fachmedien Wiesbaden 2013 - Theodor H. Schiebler, Horst-W. Korf, Anatomie, DOI 10.1007/978-3-7985-1771-4_5, © Springer Medizin Verlag Heidelberg 2005

BM-05: Physik

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	<p>Die Ingenieurin/Der Ingenieur der Biomechanik benötigt die physikalischen Grundlagen für das Verständnis der im Studium folgenden Fachvorlesungen und insbesondere für alle technischen Fachgebiete in der Praxis.</p> <p>Die Studierenden müssen in der Lage sein, grundlegende physikalische Aufgabenstellungen zu lösen. Dazu gehört die Anwendung von Erhaltungssätzen, Bewegungsgleichungen und Ergebnissen der modernen Physik.</p> <p>In der Vorlesung Physik I werden die physikalischen Zusammenhänge anhand konkreter Beispiele vorgestellt, entwickelt, beschrieben und erläutert und die Anwendung spezieller mathematischer Methoden geübt.</p> <p>Im Praktikum macht die weitgehend selbst aufgebaute Versuchsanordnung, die auch modernen Apparate zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien, das Zusammenspiel der benutzten Komponenten und ihre Beeinflussbarkeit durch den/die Experimentator*in deutlich. In den Versuchen wird die Kunst des Messens und Beobachtens, die Gewinnung quantitativer Zusammenhänge, die Erarbeitung physikalischer Sachverhalte und besonders die kritische Erarbeitung physikalischer Sachverhalte und besonders die kritische Wertung der gewonnenen Ergebnisse eingeübt. Ebenso muss sich der/die Experimentator*in mit den benutzten Apparaten und ihrer Funktion vertraut machen.</p> <p>Die Experimente werden in kleinen, betreuten Gruppen bearbeitet. Die Schlüsselkompetenzen Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit sowie die Umsetzung theoretischer Grundlagen in praktische Anwendungen werden eingeübt.</p>
Dauer	1 Semester
SWS	6 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 120,00 h
	Workload: 210,00 h
ECTS	7,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Physik I: Klausurarbeit, 90 Min., Gewichtung: Note ist Modulnote Labor Physik: Laborarbeit (muss m. E. attestiert sein); Gewichtung: -
Modulverantwortung	Professor Dr. rer. nat. Harald Wiedemann
Empfohlenes Semester	1. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, ES, MA, ME, UV - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Physik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V804
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	- Physikalische Größen und mathematische Grundlagen Definitionen und Maßeinheiten; eine Auswahl mathematischer Verfahren in der Physik - Mechanik Kinematik und Dynamik: Grundgesetze der klassischen Mechanik; Mechanik des Massenpunktes; Arbeit, Energie und Leistung; elastischer und inelastischer Stoß; Mechanik des starren Körpers, Translation und Rotation; - Wärme spezifische Wärme; Wärmeausdehnung - Ausgewählte Anwendungsbeispiele
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- Physik, D. C. Giancoli (Pearson Education, 2019) - Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, P. A. Tipler (Springer Spektrum Verlag, 2019) - Physik für Ingenieure, Hering, Martin, Stohrer (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012) - Physik, U. Harten (Springer Vieweg, 2017) - Taschenbuch der Physik, H. Kuchling (Carl-Hanser-Verlag, 2014) - Taschenbuch der Physik, Stöcker (Verlag Harri Deutsch, 2018)

LEHRVERANSTALTUNG: Physiklabor	
Art	Labor
Nr.	M+V846
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Im Praktikum wird in einfachen Versuchen die Kunst des Messens und Beobachtens, die Gewinnung quantitativer Zusammenhänge, die Erarbeitung physikalischer Sachverhalte und besonders die kritische Wertung der gewonnenen Ergebnisse geübt und sich mit den benutzten Apparaten und ihrer Funktion vertraut gemacht. Die Experimente werden in kleinen betreuten Gruppen bearbeitet. Am Ende eines jeden Versuchs steht die Anfertigung eines Laborberichts. Dieser beinhaltet neben den theoretischen Grundlagen des Versuchs eine geeignete Darstellung der wichtigsten Ergebnisse inklusive einer Abschätzung der Fehler im Rahmen einer Fehlerrechnung. Für jeden Versuch ist ein Laborbericht zu erstellen.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- Physikalisches Praktikum, D. Geschke (Teubner, 2001) - Praktikum der Physik, W. Walcher (Teubner, 2000) - Physik, D. C. Giancoli (Pearson Education, 2009) - Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, P. A. Tipler (Springer

	Spektrum Verlag, 2015) - Taschenbuch der Physik, H. Kuchling (Carl-Hanser-Verlag, 2014)
--	--

2. Semester

BM-06: Mathematik II

BM-07: Mechanik II

BM-08: Elektrotechnik

BM-09: Technische Dokumentation und CAD

BM-10: Funktionen des Bewegungsapparates

BM-06: Mathematik II

Empfohlene Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse: Stoff des Moduls Mathematik I	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden besitzen das Rüstzeug, wesentliche Wirkungszusammenhänge in den angewandten Wissenschaften nachvollziehen zu können und konstruktiv damit umgehen können. Die Studierenden beherrschen die mathematische Fachterminologie, das Instrumentarium und das grundsätzliche Herangehen an Problembehandlungen so, dass sie diese auf konkrete ingenieurmäßige Aufgaben übertragen und anwenden können. Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus der Praxis mit Hilfe des Vorlesungsstoffs selbstständig zu lösen. Durch die bewusste Auswahl an Beispielen und Übungsaufgaben wird der Stoff des Moduls Mathematik I gefestigt.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr. rer. nat. Dominik Giel	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, ES, MA, ME, UV - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik II	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V801
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Algebra Nach Einführung von Determinanten und Matrizen wird der Zusammenhang zu linearen Gleichungssystemen hergestellt. Eigenwerte und Eigenvektoren werden besprochen. - Komplexe Zahl Die komplexe Zahl und ihre Darstellungsmöglichkeiten werden diskutiert. Dabei werden die Rechenregeln eingeführt und Möglichkeit der Darstellung der komplexe Funktion einer reellen Veränderlichen als Ortskurve vertieft, ebenso die technischen Anwendungen. - Gewöhnliche Differentialgleichungen Die Bedeutung der Differentialgleichung und der technische Unterschied zwischen Anfangs- und Randwertproblem werden erläutert. Lösungsmethoden für Differentialgleichungen 1. Ordnung und 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten werden hergeleitet. Die Lösung

	<p>von linearen Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten wird sowohl mit dem Exponentialansatz als auch über die Laplace-Transformation gezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen <p>Den Abschluss bildet die Betrachtung von Funktionen mit mehreren Variablen sowie die Differentiation und Integration dieser Funktion. Substitutionsregeln für Funktionen mehrerer Variabler werden besprochen und auf Koordinatentransformationen angewendet.</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg, Papula, L. (Vieweg, 2000) - Arens et al: Mathematik, (Spektrum Akademischer Verlag, 2011)

BM-07: Mechanik II

Empfohlene Vorkenntnisse	Erforderliche Grundkenntnisse: Technische Mechanik I, Mathematik I	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - kritische Stellen bezüglich des Versagens von mechanischen Strukturen erkennen - Zug/Druck-, Biege- und Schubspannungen in mechanischen Strukturen berechnen - Zusammenhänge zwischen Spannungen und Dehnungen/Formänderungen herstellen und den Anwendungsbereich für linear-elastisches Verhalten abstecken - die für verschiedene Belastungsfälle (Zug, Druck, Biegung, Torsion und Knickung) begrenzenden Spannungen identifizieren - komplexe Belastungssituation als Überlagerung einfacher Belastungsfälle zusammensetzen - Spannungen und Verformungen aus Temperaturänderungen ermitteln - Spannungstransformationsgleichungen und Mohrschen Spannungskreis anwenden 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Thomas Seifert	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, ES, MA, ME, UV - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik II	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V807
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Elastizitätstheorie (mit Wärmedehnung) - Hookesches Gesetz für Normal- und Schubspannungsbeanspruchung - Zug und Druck - Torsion (rotationssymmetrische Vollquerschnitte, geschlossene dünnwandige Hohlquerschnitte) - Biegung - Querkraftschub - Spannungstransformation, Mohrscher Spannungskreis, (Spannungshypothesen) - Knicken - Wöchentliche Übungen
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Russell C. Hibbeler (Pearson, 2006) - Keine Panik vor Mechanik, Romberg, Oliver. Hinrichs, Nikolaus, Wiesbaden, 2008 - Technische Mechanik 2: Elastostatik, Gross D, Hauger W, Schnell W (Springer, 2000) - Technische Mechanik Band 2: Festigkeitslehre, B. Assmann (Oldenbourg, 2003) - Technische Mechanik, Band 3: Festigkeitslehre, Holzmann G, Meyer H, Schumpich G (Teubner, 2000)

BM-08: Elektrotechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse: Gute Kenntnisse in Mathematik und Physik	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden müssen in der Lage sein, grundlegende elektrotechnische Aufgabenstellungen zu lösen. Dazu gehört das Berechnen von Gleich- und Wechselstromkreisen, Leistungen im elektrischen Stromkreis, von Kräften und Energien in Feldern einschließlich der messtechnischen Erfassung der elektrischen Grundgrößen. Die Studierenden sollen die elektrotechnischen Grundlagen auf andere Problemfelder übertragen und anwenden können.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h

ECTS	4,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.
Modulverantwortung	Professorin Dr.-Ing. Grit Köhler
Empfohlenes Semester	2. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, ES, MA, ME, UV - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrotechnik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V812
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>- ELEKTROTECHNISCHE GRUNDBEGRIFFE elektrische Ladung, elektrischer Strom, elektrische Spannung, elektrischer Widerstand, elektrische Leistung, elektrische Energie</p> <p>- DER ELEKTRISCHE GLEICHSTROMKREIS Netzwerke aus linearen passiven und aktiven Zweipolen, Kirchhoffsche Gesetze, Stromkreisberechnung (Zweigstromanalyse, Maschenstromanalyse, Überlagerungsmethode, Zweipoltheorie), Leistungsumsatz im Stromkreis, Leistungsanpassung</p> <p>- DAS ELEKTRISCHE FELD Feldbegriff (Quellen- und Wirbelfelder, homogene und inhomogene Felder), elektrisches Feld im Nichtleiter (elektrostatisches Feld und zeitlich veränderliches elektrisches Feld), Verschiebungsfluss und Verschiebungsflussdichte, Verschiebungsstrom, elektrische Influenz, Faradayscher Käfig, Verschiebungs- und Orientierungspolarisation, Kapazität und Kondensatoren, Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren, Energie und Kraftwirkungen im elektrischen Feld</p> <p>- DAS MAGNETISCHE FELD magnetischer Fluss, magnetische Induktion, magnetische Feldstärke, Materialeinfluss (insbesondere Ferromagnetismus), Durchflutungsgesetz, magnetische Kreise und ihre Berechnung, Analogiebeziehungen zwischen dem elektrischen Strömungsfeld und dem magnetischen Kreis, Analogiebeziehungen zwischen elektrischen und magnetischen Feldern, Ruhe- und Bewegungsinduktion (Lorentzkraft), elektromagnetische Felder, Selbst- und Gegeninduktivität, Induktivität und Spulen, Reihen- und Parallelschaltung von Spulen</p> <p>- DER WECHSELSTROMKREIS Erzeugung von Wechselspannungen, Wechselgrößen und deren Kennwerte, Leistungen im Wechselstromkreis</p> <p>- AUSGEWÄHLTE ANWENDUNGSBEISPIELE</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>- Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Gert Hagmann (Aula-Verlag Wiesbaden, 2000)</p> <p>- Grundlagen der Elektrotechnik zum Selbststudium, Dieter Nelles (VDE-Verlag Berlin Offenbach), Band 1: Gleichstromkreise (2002), Band 2:</p>

	Elektrische Felder (2003), Band 3: Magnetische Felder (2003), Band 4: Wechselstromkreise (2003)
--	---

BM-09: Technische Dokumentation und CAD

Empfohlene Vorkenntnisse	Komplexe energietechnische Anlagen sind 3-D-Puzzles mit 100.000 Norm- und Sonderteilen, die beanspruchungs-, fertigungs- und werkstoffgerecht gestaltet werden müssen und darüber hinaus, bei der Beteiligung verschiedener Disziplinen, auch noch wirtschaftlich funktionieren sollen. Daher ist das Modul interdisziplinär ausgerichtet und berücksichtigt Grundlagenwissen verschiedener Disziplinen einschließlich der Dimensionierung von Maschinenelementen, Halbzeugen, Baugruppen, Package Units, Teilanlagen, Gerüsten usw.	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Technische Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundkenntnisse zur normgerechten technischen Darstellung von Bauteilen und Baugruppen des Maschinenbaus. - Die Studierenden verschaffen sich in der Veranstaltung "Technische Dokumentation" einen Überblick über die technischen Regelwerke und die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung für die Konstruktion und die Anwendung von Maschinenelementen. - Die Studierenden erlernen die grundlegenden Techniken des technischen Zeichnens als Informationsmittel für Konstruktion und Fertigung, das Erstellen und Lesen technischer Zeichnungen. <p>Grundlagen CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden erlernen in der Veranstaltung Grundlagen CAD wie man eine komplexe energietechnische Anlage iterativ und parallel plant - Die Studierenden erwerben Kenntnisse über allgemeine Methoden, Arbeitstechniken, Zeichnungsarten und Informationsgehalte zur 3D-Modellierung von komplexen energietechnischen Anlagen <p>Die Studierenden sammeln ihre ersten Erfahrungen in der Erstellung von isometrischen Darstellungen (komplett, Anbau, projektorientiert), verschiedenen Fließbildern mit und ohne Zusatzinformationen sowie die anzuwendenden Methoden bei der Planung komplexer energietechnischer Anlagen.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min., und Laborarbeit (muss m. E. attestiert sein) Gewichtung der Modulnote: 80 % Klausur, 20 % Laborarbeit	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Christian Wetzell	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	

Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium
----------------	----------------------------

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Dokumentation und CAD	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1003
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Technische Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Technischen Zeichnens: Zeichnungsformate, - Anordnung der Ansichten und Linienarten in technischen Zeichnungen - Positionsnummern, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten und Faltung auf Ablageformat. - Bemaßungsregeln und Maßeintragung in Zeichnungen, Längen- und Winkelmaße, technische Oberflächen, Rauheitskenngrößen, Maßtoleranzen, Toleranzangaben, Passungsangaben, Form- und Lagetoleranzen - Werkstück-Ansichten, Einzelheiten, Schnittdarstellung - Abwicklungen und Durchdringungen - Bemaßung von geometrischen Körpern, Angaben zur Oberflächenbehandlung (Härteangaben) - Darstellung und Bemaßung von Normteilen und Schweißverbindungen - Werkstoffe - Die zu behandelnden Themen werden anhand von Übungen vertieft. <p>CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schematische Zeichnungen Grundfließbild, Verfahrensfließbild, RI-Fließbild, MSR-Kreisschemata, elektrotechnische Schaltpläne - Maßstäbliche Zeichnungen Zweidimensionale Konstruktionszeichnungen, Zweidimensionale Lage- und Aufstellungsplanung, Isometrien - Dreidimensionale Zeichnungen Rohrleitungsplanung, Aufstellungsplanung - Informationsverarbeitung und Datenbanken Anforderungen bei systematischer Anlagenplanung, Informationsflussanalyse bei Anlagenplanung, Integrierte Informationsverarbeitung im Anlagenbau, Integration von EDV-Systemen zur Rohrleitungsplanung auf Basis einer Ingenieurdatenbank, PFPD- ein DV-System für die Erstellung von Prüffolgeplänen und Dokumentation von Bauprüfungen von Anlagen und Teilanlagen - Kopplung von CAD mit Berechnungsprogrammen - Dokumentation rechnergestützt, Grundstruktur Gesamtdokumentation, Projekt, Engineering, Genehmigung, Beschaffung, Anlage, Betrieb, Rückbau, As-built, Dokumenten-kennzeichnung, Anforderungen an den Rohrteile-/Rohrklassenkatalog - Anwendung Durchgängige CAD-3D-Anlagenplanung, Rohrleitungsplanung mit 3D-CAD, Planung verfahrenstechnischer Anlagen mit CAD-Einsatz - Vom CAD zum BIM für TGA
Lehrveranstaltungs-	de

sprache	
Literatur	<p>Technische Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen - Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation, 37. Auflage, Cornelsen-Verlag Berlin, 2020 - Tabellenbuch Metall mit Formelsammlung, 48. Auflage, Europa-Lehrmittel Verlag, 2019, korrigierter Nachdruck 2020 - Tabellenbuch Anlagenmechanik für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, 3. Auflage, Westermann, 2018 - Tabellenbuch Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, 2. Auflage, Europa-Lehrmittel Verlag, 2012 - Kurz, U., Wittel, H.: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normung, Übungen und Projektaufgaben, 26. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2013 - Labisch, Weber: Technisches Zeichnen - Grundkurs, 4. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2013 <p>CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsunterlagen - PERINORM

BM-10: Funktionen des Bewegungsapparates

Empfohlene Vorkenntnisse	Veranstaltung Technische Mechanik I
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung Bewegungslehre sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Begrifflichkeiten der Bewegungslehre/Bewegungswissenschaften korrekt anwenden zu können. - fundamentale Eigenschaften der Biomechanik verschiedener Bewegungsformen (Gehen, Laufen, Springen, Werfen, etc.) benennen zu können. - die Berechnungen einer zweidimensionalen Bewegungsanalyse (inkl. inverser Dynamik) des Gehens durchführen zu können. - pathologische Gangmuster identifizieren zu können und mögliche Therapieformen ableiten zu können.
Dauer	1 Semester
SWS	8 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 150,00 h
	Workload: 270,00 h
ECTS	9,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Funktionelle Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparates: Klausurarbeit, 90 Min.; Gewichtung: 4/9 der Modulnote</p> <p>Bewegungslehre: Klausurarbeit, 90 Min.; Gewichtung: 5/9 der Modulnote</p>
Modulverantwortung	Professor Dr. Sportwiss. Steffen Willwacher
Empfohlenes	2. Semester

Semester	
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Funktionelle Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparates	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1004
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Spezielle funktionelle Aspekte des Schultergürtels und der oberen Extremitäten - Spezielle funktionelle Aspekte des Beckens und der unteren Extremitäten - Spezielle funktionelle Aspekte der Wirbelsäule
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Hans-Joachim Appell, C. Stang-Voss, Funktionelle Anatomie, DOI 10.1007/978-3-540-74864-9_1, © Springer Medizin Verlag Heidelberg 2008

LEHRVERANSTALTUNG: Bewegungslehre	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1005
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Geschichtliche Entwicklung der Bewegungslehre/Bewegungswissenschaften - Wissensmanagement in der Bewegungslehre/Biomechanik - Biomechanische Beschreibungsgrößen zur quantitativen Beschreibung der Kinematik und Kinetik von Bewegungen - Modellbasierte Analyse von Bewegungen - Analyse fundamentaler Bewegungsformen inkl. pathologischer Bewegungsformen - Gehen - Laufen - Springen - Abbremsen - Beschleunigen - Richtungswechseln - Werfen - Heben - Tragen - Die Rolle zweigelenkiger Muskelsehnen-Einheiten - Prinzipien effizienter Bewegungsausführung - Soziopsychologische Aspekte von Bewegung
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Götz-Neumann, K. (2015). Gehen verstehen: Ganganalyse in der Physiotherapie. Georg Thieme Verlag.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- Perry, J. (2003). Ganganalyse: Norm und Pathologie des Gehens. Elsevier, Urban&FischerVerlag.- Winter, D. A. (2009). Biomechanics and motor control of human movement. John Wiley & Sons.- Nigg, B. M., & Herzog, W. (Eds.). (2007). Biomechanics of the musculo-skeletal system. Wiley.- Napier, C. (2020). Science of Running: Analyse Your Technique, Prevent Injury, Revolutionise Your Training. Dorling Kindersley Limited.- Marquardt, M. (2011). Laufanalyse. Thieme. |
|--|---|

Zweiter Studienabschnitt

3. Semester

BM-11: Mechanik III

BM-12: Maschinenelemente I

BM-13: Ingenieursinformatik

BM-14: Biomaterialien

BM-15: Muskuloskelettale Systeme

BM-16: Neuromechanik

BM-11: Mechanik III

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I und II, Mathematik I und II	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der theoretischen Untersuchung dynamischer technischer Mechanismen. Sie lernen grundlegende Methoden zur Analyse und Synthese dynamischer mechanischer Systeme insbesondere des Maschinenbaus kennen. Sie sind damit in der Lage, in gegebenen technischen Konstruktionen die hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens relevanten Komponenten zu identifizieren und modellhaft zu abstrahieren. Dies versetzt die zukünftigen Ingenieur*innen in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der mechanischen Grundlagen zu treffen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Christian Wetzel	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA, ME - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik III	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V808
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Studierenden können insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfache maschinenbauliche Systeme als abstrakte mechanisch-mathematische Modelle abbilden und die Grenzen sinnvoller Modellannahmen einschätzen. - Die Anwendungsgrenzen von Massenpunktmodelle sinnvoll einschätzen, die Bewegung von Massepunkten beschreiben und analysieren. - Abstrakte mechanischen Begrifflichkeiten wie Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Drall, Momentanpol sinnvoll zur Beschreibung realer technischer Systeme heranziehen. - Die ebene Bewegung von Körpern unter Einwirkung von Kräften und Momenten unter Verwendung praxisnaher vereinfachender Modellvorstellungen beschreiben.

	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache schwingungsfähige technische Systeme identifizieren und quantitativ beschreiben. - Die verbreiteten Ansätze zur Behandlung komplexer räumlicher Mechanismen (Kreisel, Mehrkörpersysteme) qualitativ und in Grenzen quantitativ in ihrer Bedeutung für die praktische Ingenieurstätigkeit einschätzen.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - R. Hibbeler; Technische Mechanik 3: Kinetik; Pearson Education; München; 2006 - D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall; Technische Mechanik 3; Springer Verlag; 2019; 14. Auflage; E-Book - D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers, J. Schröder, R. Müller; Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3; Springer Verlag; 2019; E-Book

BM-12: Maschinenelemente I

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I und II, Technische Dokumentation und CAD, Werkstofftechnik I	
Lehrform	Vorlesung/Übung	
Lernziele	<p>Die Absolvent*innen dieser Lehrveranstaltung erlernen die Grundlagen und die Vorgehensweise der FKM-Richtlinie bzw. der DIN 743 zur Durchführung eines statischen Festigkeitsnachweises und eines Dauerfestigkeitsnachweises und zur Bestimmung einer Sicherheitszahl. Die Studierenden können festigkeitsmindernde Einflüsse wie Kerbwirkung, Oberflächen- und Größeneinfluss erfassen. Durch die Behandlung der Thematik zur Festigkeitsberechnung und Gestaltung von Wellen, Achsen, Bolzen- und Stiftverbindungen, sowie Wälz- und Gleitlagerungen erlangen die Studierenden das erste Grundlagenwissen über die Auslegung von mechanischen Konstruktionen. Außerdem erwerben sie die Fähigkeit, diese Grundkenntnisse auf Fragestellungen in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden vertiefen das erlernte Fach- und Methodenwissen zur Auslegung und konstruktiven Gestaltung von Maschinenelementen durch die Bearbeitung einer Hausarbeit in kleinen Gruppen weitgehend selbstständig.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min., und Hausarbeit Gewichtung der Modulnote: 80 % Klausur, 20 % Hausarbeit	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Pavel Livotov	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	

Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium; Bachelor MA, ME - Grundstudium
----------------	--

LEHRVERANSTALTUNG: Maschinenelemente/Konstruktionslehre I	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	M+V815
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Maschinen- und Konstruktionselemente. - Grundlagen der Dimensionierungsansätze und Festigkeitsberechnungen: Belastungen und Beanspruchungen, Grundbeanspruchungsarten (Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub), Flächenpressung und Wälzpaarungen, Vergleichsspannungshypothesen, Zeitlicher Beanspruchungsverlauf, Belastungsfälle, Dauerfestigkeitsschaubilder und Wöhlerlinie, Größeneinflussfaktoren, Kerbspannungen, Formzahlen, Stützwirkung, Kerbwirkungszahlen, Festigkeitskonzepte, Berechnungsrichtlinien (FKM Richtlinie bzw. DIN 743). - Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen nach DIN 743 bzw. FKM Richtlinie: Funktion und Wirkung , Gestaltung und Vordimensionierung von Wellen und Achsen, Werkstoff-Festigkeitskennwerte, statischer Nachweis des Vermeidens von bleibender Verformung, Anriss oder Gewaltbruch, dynamischer Nachweis des Vermeidens von Dauerbrüchen, Kontrollberechnungen. - Stift- und Bolzenverbindungen - Schweißverbindungen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Schlecht B. Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen. Pearson Studium Verlag, 2015 - Niemann G, Winter H, Höhn B.-R., Stahl K.; Maschinenelemente: Band I: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen. 5. Auflage, Berlin: Springer Verlag. 2019 - Roloff/Matek. Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. 24. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag. 2019 - DIN 743. Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen. Teil I, II und III. deutsche Norm. 2012 - FKM-Richtlinie. Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile. Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM), Frankfurt/Main: VDMA-Verlag. 2012 - Daryusi A., Vorlesungsskript Maschinenelementen 1, Hochschule Offenburg, 2017

BM-13: Ingenieursinformatik

Empfohlene Vorkenntnisse	keine
--------------------------	-------

Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind Studierende mit den Grundlagen der Angewandten Informatik vertraut und die Studierenden können Probleme aus den anderen Vorlesungen des Maschinenbaus mit Methoden und Techniken der Informatik lösen. Insbesondere sind die Grundlagen gelegt, um sich in den höheren Semestern mit Schwerpunktthemen des Maschinenbaus und der Digitalisierung sicher auseinanderzusetzen und Lösungen zu entwickeln.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Laborarbeit Vorlesungsbegleitendes Projekt mit Abschlusspräsentation schriftlich und mündlich	
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Ingenieursinformatik	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1006
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Programmiersprachen: C/C++ & MATLAB</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informationsdarstellung und Zahlensysteme - Algorithmen - Programmablaufpläne - Programmierparadigmen - Grundlagen der Softwareentwicklung (Programmiersprachen, Programmaufbau, Kontrollstrukturen, In & Out, Funktionen, (...)) - Komplexe Datentypen (Felder, Strukturen, Enum,...) - Zeiger - Übergabeparameter (Call by Value, Call by Reference) - Parallelisierung - Dokumentation - Testen und Validieren <p>Labor:</p> <p>C/C++:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Datentypen und Variablen (Definition, Deklaration) - Programmstrukturen - Funktionen - Erlernen und Vertiefen algorithmischen Denken und Programmierung

	an unterschiedlichen Beispielen MATLAB: - Skriptsprache vs. Compilersprache - Datentypen und Variablen in MATLAB - Programmstrukturen und Funktionen in MATLAB - Plot-Funktionen in MATLAB - Toolboxes
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- H. Ernst, J. Schmidt, G. Beneken (2015): Grundkurs Informatik. Springer Vieweg - G. Küveler, D. Schwoch (2009): Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Vieweg+Teubner - U. Stein (2017): Programmieren mit MATLAB. Carl Hanser Verlag

BM-14: Biomaterialien

Empfohlene Vorkenntnisse	Erworbene Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen Chemie und Werkstofftechnik.	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Studierenden sollen nach der Vorlesung Kenntnisse haben über - synthetische Materialien für die Anwendung in der Biomedizin - Anforderungsprofile von Biomaterialien für den Einsatz im Körper - Wechselwirkungen zwischen Biosystem und Biomaterial - Konzepte zur Optimierung von Biomaterialien - Verfahren zur Prüfung der Interaktion von Biomaterialien mit dem Biosystem	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Dirk Velten	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Biomaterialien mit Labor	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1007
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	In der Vorlesung werden Kenntnisse über Werkstoffe für die Anwendung

	<p>in der Biomedizin vermittelt. Die Anforderungsprofile von Biomaterialien für den Einsatz im Körper werden mit den Studierenden entwickelt und die möglichen Wechselwirkungen zwischen Biosystem und Biomaterial vorgestellt. Konzepte zur Verbesserung und Optimierung von Biomaterialien, sowie Verfahren zur Prüfung der Interaktion von Biomaterialien mit dem Biosystem werden behandelt. Zur Erarbeitung der Inhalte werden in der Vorlesung verschiedene Implantat- und Prothesensysteme als Anschauungsmaterial zur Verfügung vorgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Biomaterialien - Definitionen, Überblick, Einteilung - Anforderungsprofile und Voraussetzungen für den Einsatz im Körper - Wechselwirkungen zwischen Biosystem und Biomaterial - Werkstoffgruppen - Metalle, Keramiken, Polymere - Verfahren zur Prüfung von Biomaterialien - Optimierung von Biomaterialien - Anwendungsgebiete und -beispiele von Biomaterialien
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Jef A. Helsen (Editor), Breme, H. Jürgen (Editor), Metals as Biomaterials, pp. 522, Wiley-VCH, 1998

BM-15: Muskuloskeletale Systeme

Empfohlene Vorkenntnisse	Erfolgreiches Bestehen der Module Mechanik I, Grundlagen der Werkstofftechnik, Biowissenschaften I, Funktionen des Bewegungsapparates						
Lehrform	Vorlesung/Labor						
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - wesentliche Aspekte der Interaktion zwischen Menschen und technischen Hilfsmitteln (Schuhwerk, Einlagen, Orthesen, Prothesen, Exoskelette) zu benennen. - grundlegende Prinzipien der Belastungsmodulation und Performance Modulation durch technische Hilfsmittel an Beispielen zu erläutern. - Messverfahren zur Analyse der Mensch-Technik-Interaktion für eine gegebene Technologie auszuwählen und anzuwenden. - ihre Kenntnisse der Funktion, des Aufbaus, der Prüfung und des Einsatzes muskuloskelettaler Implantate anzuwenden. 						
Dauer	1 Semester						
SWS	6 SWS						
Aufwand	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Lehrveranstaltung:</td> <td style="text-align: right;">90,00 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td> <td style="text-align: right;">120,00 h</td> </tr> <tr> <td>Workload:</td> <td style="text-align: right;">210,00 h</td> </tr> </table>	Lehrveranstaltung:	90,00 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h	Workload:	210,00 h
Lehrveranstaltung:	90,00 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h						
Workload:	210,00 h						
ECTS	7,00 ECTS						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Muskuloskeletale Implantate mit Labor: Klausurarbeit, 90 Min.; Gewichtung der Modulnote: 5/7</p> <p>Muskuloskeletale Unterstützung: Klausurarbeit, 60 Min.; Gewichtung der Modulnote: 2/7</p>						

Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf
Empfohlenes Semester	3. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Muskuloskelettale Implantate mit Labor

Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1008
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Frakturen, Frakturheilung - Osteoporose - Arthrose - Implantattechnologie - Endoprothesen, Osteosynthesen - Entwicklung von muskuloskelettalen Implantaten - Grundlegende Osteosynthesenmodelle - Aspekte der Osteosynthesenentwicklung - Endoprothetik - Geschichtliche Hintergründe - Grenzflächenprobleme - Tribologie - Biomechanische Lockerungsursachen - Grundlegende Endoprothesenmodelle - Aspekte der Endoprothesenentwicklung - Normen und Zulassung - Materialtestung - Implantattestung
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - H. Dittrich, M. Schimmack, C.-H. Siemsen, Orthopädische Biomechanik, https://doi.org/10.1007/978-3-662-55333-6_1, © Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019 - L. Claes et al. (Hrsg.), AE-Manual der Endoprothetik, DOI 10.1007/978-3-642-14646-6_3, © Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik 2012 - D. C. Wirtz (Hrsg.), AE-Manual der Endoprothetik, DOI 10.1007/978-3-642-12889-9_5, © Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik 2011 - M. Loew (Hrsg.), AE-Manual der Endoprothetik, DOI 10.1007/978-3-642-02854-0_1, © Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik 2010

LEHRVERANSTALTUNG: Muskuloskelettale Unterstützung

Art	Vorlesung
Nr.	M+V1009
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	- (Sport)Schuhwerk

	<ul style="list-style-type: none"> - Einlagen - Orthesen - Prothesen - Exoskelette
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Nigg, B. M. (2010). Biomechanics of sport shoes. University of Calgary. - Greitemann, B., Brückner, L., Schäfer, M., & Baumgartner, R. (2016). Amputation und Prothesenversorgung. Z Orthop Unfall, 154. - Specht, J., Schmitt, M., & Pfeil, J. (2008). Technische Orthopädie. Heidelberg: Springer Medizin Verlag. - Greitemann, B., & Baumgartner, R. (Eds.). (2018). Technische Orthopädie. Georg Thieme Verlag.

BM-16: Neuromechanik

Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Veranstaltung Biologie - Veranstaltung Funktion, Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparates 	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden anatomischen Strukturen für die neuronale Kontrolle von Haltung und Bewegung sowie deren Funktion zu benennen, - wesentliche Methoden zur Analyse der neuronalen Kontrolle von Bewegung zu kennen und - elektromyographische Analysen von Bewegungen durchführen zu können. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Dr. Sportwiss. Steffen Willwacher	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Neuromechanik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1010
SWS	4,00 SWS

Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Geschichtliche Entwicklung der Neurowissenschaften/Neuromechanik - Grundlegender Aufbau des Neuronalen Systems - Die neuronale Membran - Das Aktionspotential - Reizweiterleitung - Das Zentralnervensystem - Das Periphere Nervensystem - Das Somatosensorische System - Vertiefender Einblick in das neuromuskuläre System (aufbauend auf Veranstaltung "Funktionelle Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparates") - Spinale Kontrolle der Motorik - Bewegungskontrolle durch das Gehirn - Adaption des neuromuskulären Systems - Gehirn und Verhalten - Erkrankungen des neuromuskulären Systems
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2018). Neurowissenschaften: Ein grundlegendes Lehrbuch für Biologie, Medizin und Psychologie, Springer Verlag - Enoka, R. M. (2015). Neuromechanics of Human Movement, 5th Edition. Human Kinetics - Gollhofer, A., Taube, W., & Nielsen, J. B. (Eds.). (2013). Routledge handbook of motor control and motor learning. Routledge

4. Semester

BM-17: CAD/CAE

BM-18: Maschinenelemente II

BM-19: Biowissenschaften II

BM-20: Datenerfassung und Datenanalyse

BM-17: CAD/CAE

Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Technische Mechanik I, II, III - Grundlagen CAD, Technische Dokumentation - Computergestützte Mathematik, Grundlagen Datenverarbeitung - Maschinenelemente I, II - Mathematik I, II 	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der rechnergestützten Entwicklung und Untersuchung vorwiegend mechanischer Systeme. Sie lernen aufbauend auf den erworbenen CAD Grundlagenkenntnisse erweiterte Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung kennen und vertiefen ihre Fähigkeiten hinsichtlich der effizienten Organisation von größeren Konstruktionsprojekten. Darüber hinaus können die Studierenden ausgehend vom dreidimensionalen Geometriemodell grundlegend den Einsatz rechnergestützte Analysewerkzeuge zur Simulation des kinematischen und elastomechanischen Verhaltens bewerten und den Nutzen der Analysewerkzeuge innerhalb des Entwicklungsprozesses sinnvoll einschätzen. Zudem beherrschen die Studierenden die typischen Anwendungsgrundlagen marktüblicher CAE Systeme (numerische Simulationssoftware, Finite Elemente Analyse, Mehrkörperdynamik). Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen CAE Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der grundlegenden Arbeitstechniken im Bereich der rechnerbasierten Entwicklungsmethoden zu treffen. Darüber hinaus wird ihnen der Einstieg in individuelle unternehmensspezifische Softwareanwendungen erheblich erleichtert.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Grundlagen FEM: Laborarbeit; Gewichtung Modulnote: 1/3 CAD/CAE: Klausurarbeit, 60 Min., und Laborarbeit; die Note wird aus den Noten der Klausur (Gewichtung 80 %) und der Laborarbeit (Gewichtung 20 %) ermittelt; Gewichtung Modulnote: 2/3</p>	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Bernd Waltersberger	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen FEM

Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V704
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Grundlagen der FEM (Prinzip der virtuellen Verschiebungen, FEM am Dehnstab, einfache Stabsysteme rechnen) ca. 50 % - Rechenbeispiele im Labor (ca. 50 %). Es sind etwa 5 Übungsaufgaben nacheinander im Wochenrhythmus zu bearbeiten. Die Bearbeitung erfolgt in Zweier- oder Dreiergruppen. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden Lösungshinweise und Begleitmaterialien ausgegeben. Über jede Aufgabe ist kurzfristig ein Bericht anzufertigen, der die Grundlage für die Bewertung darstellt. Die einzelnen Aufgaben werden ständig verändert und behandeln beispielsweise - Biegebalken unter statischer Beanspruchung - Kerbspannungen, z. B. Lochstab unter statischer Beanspruchung - Lochstab unter Ermüdungsbeanspruchung - Temperaturverteilungen (und dadurch induzierte Spannungen) - Bruchmechanische Fragestellungen (z. B. Zugstab/Scheibe mit Innenriss)
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Finite Elemente - Eine Einführung für Ingenieure, Klaus Knothe, Heribert Wessels (Springer-Verlag, 5. Auflage, 2017, auch als eBook erhältlich) - Westermann T. Modellbildung und Simulation: Mit einer Einführung in ANSYS. Berlin: Springer, 2010 - FEM für Praktiker, Bd.1: Grundlagen, Günter Müller, Clemens Groth (Expert-Verlag, 2000) - FEM für Praktiker, Bd.2: Strukturmechanik, Ulrich Stelzmann, Clemens Groth, Günter Müller (Expert-Verlag, 2000) - Finite Elemente für Ingenieure 1 und 2, Betten, (Springer, 2000)

LEHRVERANSTALTUNG: CAD / CAE	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V829
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einordnung der Begrifflichkeiten CAD, CAE, CAM, FEM, MKS , CFD, PDM innerhalb des Entwicklungsprozesses. - Auswahl elementarer anwendungsübergreifender Möglichkeiten erweiterter rechnergestützter Konstruktionstechniken wie z.B. Analyse der Massenwerte, Vereinfachte Baugruppendarstellungen, Erzeugung von Freiformflächen, Blechteilkonstruktionen. - Grundlegende informationstechnisch sowie insbesondere die mathematischen Hintergründe der rechnergestützten Entwicklungswerkzeuge. - Prinzipielles Vorgehen im Modellbildungsprozess vom physikalischen bis zum mathematischen Modell einer maschinenbaulichen Struktur. - Anwendungsübergreifend die grundlegenden Möglichkeiten zur rechnergestützten kinematischen und dynamischen Analyse der aus den

	<p>Geometriemodellen abgeleiteten Mechanismen (i.Allg. elastische Mehrkörpersysteme).</p> <p>- Anwendungsübergreifend die grundlegenden Möglichkeiten zur rechnergestützten Analyse maschinenbaulicher Systeme oder Bauteile hinsichtlich Festigkeit, Stabilität und dynamischem Verhalten. Die rechnergestützten Entwicklungsmethoden werden exemplarisch in Rechnerübungen mittels marktüblicher CAE Software vertieft.</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>- Köhler P. Pro/ENGINEER-Praktikum. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010</p> <p>- Westermann T. Modellbildung und Simulation: Mit einer Einführung in ANSYS. Berlin: Springer, 2010</p> <p>- Wittenburg J. Dynamics of Multibody Systems. Berlin: Springer, 2008</p> <p>- Rill G, Schaeffer Thomas. Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010</p>

BM-18: Maschinenelemente II

Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Die klassischen Maschinenelemente gehören zum grundlegenden Rüstzeug des modernen Ingenieurwesens. Bei der Berechnung von Maschinenelementen werden zahlreiche Gesetze und Rechenverfahren der technischen Mechanik und der Festigkeitslehre sowie Empfehlungen der Werkstofftechnik und der technischen Dokumentation angewendet. Deshalb sind Grundkenntnisse auf diesen Fachgebieten erforderlich.</p>	
Lehrform	Vorlesung/Übung	
Lernziele	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die behandelten Maschinenelemente hinsichtlich wirtschaftlichen und funktionellen Gesichtspunkten gezielt auswählen und dimensionieren. - die behandelten Maschinenelemente rechnerisch dimensionieren und die Festigkeitsnachweise dokumentieren. - die einschlägigen Normen für die Auslegung und Auswahl der behandelten Maschinenelemente anwenden. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min., und Hausarbeit; Gewichtung der Note: Klausur 80 %, Hausarbeit 20 %	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Günther Waibel	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Maschinenelemente/Konstruktionslehre II	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	M+V1011
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Schraubenverbindungen nach VDI 2230 - Befestigungsschrauben - Bewegungsschrauben - Technische Federn - Konstruieren mit modernen Werkstoffen - Technische Keramiken - Technische Gläser - Verbundwerkstoffe - Verbindungstechniken (formschlüssig, reibschlüssig, stoffschlüssig) - Klebe- und Schweißverbindungen - Welle-Nabe-Verbindungen - Kupplungen - Rohre und Armaturen - Substitutionstechnologie
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Roloff/Matek Maschinenelemente, Vieweg Verlag, 18. Auflage 2007 (u. zugeh. Tabellen) - Frank Rieg, M. Kaczmarek: Taschenbuch der Maschinenelemente, Hanser Verlag 2006 - K.-H. Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, 18. Auflage 2011 - Konstruieren mit Faser/Kunststoffverbunden, Schürmann, VDI-Verlag, 2005 - Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Moeller, Elvira, Hanser Verlag, 2008 - VDI-Richtlinie 2230 Bl. 1, Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen; Zylindrische Einschraubenverbindungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2003 - Tabellenbuch Metall, Roland Gomeringer und Max Heinzler, Europa-Lehrmittel, 2017

BM-19: Biowissenschaften II

Empfohlene Vorkenntnisse	gute Kenntnisse der Grundlagen der Mathematik, Physik, Technischen Mechanik und Elektrotechnik sowie Ingenieursinformatik
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Die Studierenden kennen mit Abschluss dieses Moduls die wesentlichen Komponenten und Technologien für Mechatronische und insbesondere Biomechatronische Systeme sowie Grundlagen und Anwendungen der Bionik.

	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Komponenten Biomechatronischer Systeme und Anwendungen bestehend aus: Elektrischen und Fluidischen Aktuatoren, Energiespeichern und -wandlern, Sensoren, Kommunikationssystemen bezüglich ihres Aufbaus, Wirkprinzip und Interaktion im System sowie dessen methodische Entwicklung zu verstehen. Die Vermittlung der allgemeinen Mechatronischen Grundlagen und deren Praxisbezug bilden einen Schwerpunkt.</p> <p>Die Bionischen Methoden zur kreativen Produktenwicklung bilden einen weiteren Schwerpunkt zur anwendungsrelevanten Ausbildung der Studierenden. Hier bekommen die Studierenden einen Überblick über die Teilgebiete der Bionik, lernen an praktischen Beispielen bionische Abstraktion und erarbeiten in kleine Gruppen biologisch inspirierte Produkte und Problemlösungen.</p> <p>Durch die Module Biomechatronik und Bionik sind die Studierenden fähig, verschiedene mechatronische Komponenten und Systeme unter bionischen Gesichtspunkten hinsichtlich der biomechatronischen Applikationen zu beschreiben, auszuwählen und selbst zu entwickeln. Weiter werden aktuelle Entwicklungen, wie zukunftsweisende Energiespeicherkonzepte und Systementwicklungsmethodik vermittelt.</p> <p>Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, unterschiedliche Betriebsarten und die Koordination der einzelnen Komponenten in Biomechatronischen Systemen zu beschreiben sowie unterschiedliche Konzepte zu modellieren und zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Fachsprache und wichtige Grundlagen der Biomechatronik und der Bionik - sind fähig, Anforderungen an Baugruppen und Teilsysteme zu formulieren - sind fähig Problemstellung zu abstrahieren und biologische Datenbanken nach Vorbildern für die Lösungsfindung gezielt zu nutzen - sind im Stande, in einem interdisziplinären Entwicklungsteam in zu kommunizieren - sind in der Lage, sich schnell in weiterführende und vertiefende biomechatronische und bionische Fragestellungen einzuarbeiten <p>Sachkompetenz</p> <p>Die Teilnehmenden lösen Problemstellungen im Bereich der Biomechatronischen und Bionischen Systeme im beruflichen Umfeld zielgerichtet. Durch die starke Einbindung in die Praxis verfügen sie über ein hohes Verständnis der Zusammenhänge. Sie sind in der Lage sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemen und Lösungen auszutauschen.</p> <p>Sozial-ethische Kompetenz</p> <p>Die Teilnehmenden sind auf eine komplexe, globalisierte Arbeitswelt vorbereitet. Sie finden sich schnell in neuen (Arbeits-)Situationen zurecht und können auf zukünftige Entwicklungstrends reagieren und diese mitgestalten.</p> <p>Die Teilnehmenden haben gelernt, die eigenen Fähigkeiten selbständig auf die sich ständig verändernden Anforderungen anzupassen</p>
--	---

Dauer	1 Semester
SWS	8 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 180,00 h
	Workload: 300,00 h
ECTS	10,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Biomechanik: Klausurarbeit, 90 Min.; Modulnote: Gewichtung 50 % Bionik: Referat; Modulnote: Gewichtung 50 %
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Patrick König
Empfohlenes Semester	4. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Biomechatronik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1012
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	- Mechatronische Systeme - Biomechatronische Systeme - Mechatronische Unterstützungslösungen für den Menschen - Biomechatronik von Exoskeletten
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Hering, Steinhard, Taschenbuch der Mechatronik, 2. Auflage, 2015, Hanser Verlag - Heimann, Albert, Ortmaier, Rissing, Mechatronik, 4. Auflage, 2016, Hanser Verlag

LEHRVERANSTALTUNG: Bionik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1013
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	- Methoden und bionisches Handwerkszeug - Biologische Abstraktion - Teilgebiete der Bionik - Kreative Produktentwicklung
Lehrveranstaltungs-sprache	de

Literatur	
-----------	--

BM-20: Datenerfassung und Datenanalyse

Empfohlene Vorkenntnisse	Für die Lehrveranstaltung Messverfahren in der Biomechanik mit Labor sind folgende Vorkenntnisse empfohlen: - Veranstaltung Technische Mechanik I - Veranstaltung Bewegungslehre - Veranstaltung Muskuloskelettale Unterstützung - Veranstaltung Neuromechanik	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	In dem Modul werden vorrangig Methodenkompetenzen im Umgang mit Datenmengen vermittelt. Die Studierenden erlernen sowohl Methoden zur Datenerfassung, insbesondere verschiedene Messverfahren zur Ermittlung biomechanischer Daten, als auch Methoden und Verfahren zur Datenaufbereitung, z. B. zur Datenbereinigung und -validierung sowie zur Datenanalyse unter Verwendung der Methoden der mathematischen Statistik.	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	150,00 h
	Workload:	270,00 h
ECTS	9,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Datenanalyse und Statistik: 4 Credits, Gewichtung der Modulnote: 4/9 Messverfahren in der Biomechanik mit Labor: 5 Credits, die Note setzt sich zusammen aus der Klausurarbeit (Gewichtung 80 %) und der Laborarbeit (Gewichtung 20 %), Gewichtung der Modulnote: 5/9	
Modulverantwortung	Professorin Dr.-Ing. Grit Köhler	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Datenanalyse und Statistik	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1014
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	Numerische Mathematik, insbesondere: - Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme - numerische Algorithmen für Differentiation und Integration, Differentialgleichungen - Fourierreihen- und Fouriertransformation Statistik, insbesondere: - Begriffe: Zufallsgrößen, Zufallsexperimente, Ereignisse, Ergebnisse - Dichtefunktionen und Verteilungsfunktionen (Normalverteilung,

	<p>Lognormalverteilung, Weibullverteilung...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantile, Erwartungswert, Varianz - Kovarianz, Korrelation - Schätz- und Testverfahren (t-Test, Kolmogorov-Smirnov, ...) - Zeitreihenanalyse (Regressionsanalyse, AVF, AKF, Moving-Average-Prozesse...) - Risikoanalyse und Simulation (Volatilität, Brownsche Bewegung, Monte Carlo Simulation...) - Anwendung auf studiengangspezifische Beispiele
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Aeneas Rooch: Statistik für Ingenieure, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2014, ISBN &#8206; 978-3-642-54856-7 - H. Schiefer, F. Schiefer: Statistik für Ingenieure. Eine Einführung mit Beispielen aus der Praxis, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018, ISBN 978-3-658-20639-0 - Mathias Bärtl: Statistik Schritt für Schritt, Independently published, 2017, ISBN 978-1520186832 - Regina Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Carl Hanser Verlag, 12. Auflage, 2007, ISBN &#8206; 978-3-446-40906-4 - Ludwig Fahrmeir et al.: Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. 8. Auflage, 2016. ISSN 0937-7433. - Ludwig Fahrmeir et al.: Arbeitsbuch Statistik. 3. Auflage, 2003. ISBN 978-3-540-44030-7 - Kerstin Witte: Angewandte Statistik in der Bewegungswissenschaft. 2019. ISBN 978-3-662-58359-3. - Christine Duller: Einführung in die Statistik mit EXCEL und SPSS. 4. Auflage, 2019. ISBN 978-3-662-59409-4. - Andy Field, Jeremy Miles, Zoë Field: Discovering Statistics Using R, Sage Publications Ltd., 2012, ISBN &#8206; 978-1-446-20046-9

LEHRVERANSTALTUNG: Messverfahren in der Biomechanik mit Labor	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1015
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kinematische Messverfahren - 2D/3D-Bewegungsanalysen - Videoanalyse - Motion Capturing - Beschleunigungsmessung - Wearable Sensors - Kinetische Messverfahren - Kraftmessung - Druckmessung - Bildgebende Verfahren - Ultraschall

	<ul style="list-style-type: none"> - MRT/CT - Anthropometrische Messverfahren - Atemgasanalytische Messverfahren - Elektromyographische Messverfahren - Inertial Measurement Units - Kraftdiagnostik - Angewandte Gang- und Laufanalyse
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Nigg, B. M., & Herzog, W. (Eds.). (2007). Biomechanics of the musculo-skeletal system. Wiley. - Winter, D. A. (2009). Biomechanics and motor control of human movement. John Wiley & Sons. - van Sint Jan, S. (2007). Color Atlas of Skeletal Landmark Definitions E-Book: Guidelines for Reproducible Manual and Virtual Palpations. Elsevier Health Sciences. - Tränkler, H. R., & Reindl, L. M. (Eds.). (2015). Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag.

5. Semester

BM-21: Praxis

BM-21: Praxis

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Praktikum/Seminar
Lernziele	Die Studierenden lernen: - industrielle Arbeitsmethoden und Arbeitsabläufe kennen - selbstständiges Mitarbeiten im Team, Strukturen im Betrieb zu erkennen und für die eigenen Arbeit zu nutzen, Beschaffen von Informationen - eigenverantwortlich Projekte abzuwickeln und darüber zu berichten - eigene Neigungen und Abneigungen zu erkennen und bei der Auswahl der Studienschwerpunkte sowie bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes zu berücksichtigen
Dauer	1 Semester
SWS	5 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 75,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 825,00 h
	Workload: 900,00 h
ECTS	30,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Praktisches Studiensemester: Hausarbeit (muss m. E. attestiert sein) Industrieprojekt: Projektarbeit und Referat; Gewichtung der Modulnote: Projektarbeit 80 %, Referat 20 %
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf
Empfohlenes Semester	5. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Praktisches Studiensemester	
Art	Praktikum
Nr.	M+V835
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	Ingenieurmäßige, weitgehend selbstständige Mitarbeit in einem, höchstens in zwei der Arbeitsgebiete: - Entwicklung, Konstruktion, Normung - Prüffeld, experimentelle Erprobung von Produkten - Produktion, Fertigungsplanung, Qualitätskontrolle - Projektierung, technische Kundenbetreuung Ausarbeitung eines ausführlichen Berichts über eines der durchgeführten Industrieprojekte mit mündlicher Präsentation.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Technische Berichte, Hering, Lutz, Hering, Heike (Vieweg, 2000)

LEHRVERANSTALTUNG: Industrieprojekt	
Art	Seminar
Nr.	M+V836
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	Ein Industrieprojekt ist selbstständig zu bearbeiten. Das Thema soll sich vorzugsweise mit den Projekten der Praxisphase befassen. Das wissenschaftliche Arbeiten soll in diesem Industrieprojekt eingeübt und in der anschließenden Präsentation vorgestellt werden.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

6. Semester

BM-22: Numerische Methoden

BM-23: Sportbiomechanik

BM-24: Orthopädische Biomechanik

BM-25: Qualitätssicherung

BM-26: Projektarbeit

BM-22: Numerische Methoden

Empfohlene Vorkenntnisse	Erfolgreiches Bestehen der Module Grundlagen der Werkstofftechnik, Mechanik I, II und III; Funktionen des Bewegungsapparates, Biomaterialien, CAD/CAE.	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - das Last-Deformations-Verhalten diverser Strukturen des Bewegungsapparates zu berechnen. - die Eigenschaften von biologischen Werkstoffen in der FE-Berechnung zu berücksichtigen. - Bewegungen aus Daten einer Ganganalyse zu simulieren.	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Laborarbeit	
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Numerische Methoden in der Biomechanik

Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1016
SWS	5,00 SWS
Lerninhalt	- Biomechanische Finite-Elemente-Analysen - Mehrkörpersimulation (MKS)
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- G. Rill et al., Grundlagen und computergerechte Methodik der Mehrkörpersimulation, https://doi.org/10.1007/978-3-658-28912-6_1 , © Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020 - B. Klein, FEM, DOI 10.1007/978-3-658-06054-1_1, © Springer Fachmedien Wiesbaden 2014

BM-23: Sportbiomechanik

Empfohlene	- Veranstaltung Messverfahren in der Biomechanik mit Labor
-------------------	--

Vorkenntnisse	- Veranstaltung Bewegungslehre - Veranstaltung Neuromechanik	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Anforderungsprofil eines zu Sportbiomechanikers zu kennen. - angewandte Methoden zur Sprintdiagnostik für eine bestimmte Sportart auszuwählen, wesentliche Leistungsparameter zu berechnen und zu präsentieren, sowie deren Ergebnisse mit Trainern zu interpretieren. - angewandte Methoden zur (Sprung)Kraftdiagnostik für eine bestimmte Sportart auszuwählen, wesentliche Leistungsparameter zu berechnen und zu präsentieren, sowie deren Ergebnisse mit Trainern zu interpretieren. - eine pragmatische technische Lösung für eine angewandte Bewegungsanalyse in einer vorgegebenen Sportart zu treffen und zu begründen. - Vor- und Nachteile verschiedener Technologien zum Tracking der Bewegung und der Belastung von (Team)Sportlern darzustellen und die mittels Tracking Technologie erhobenen Daten mit Trainern interpretieren zu können. - zu bewerten, ob ein Messplatztraining in einer Sportart erfolversprechend umgesetzt werden kann. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 60 Min., und Laborarbeit; Gewichtung der Note: Klausur 80 %, Laborarbeit 20 %	
Modulverantwortung	Professor Dr. Sportwiss. Steffen Willwacher	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Sportbiomechanik	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1017
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Perspektiven in der Sport-Biomechanik (Jobprofile) - Geschichtliche Entwicklung der Sportbiomechanik - Trainingswissenschaftliche Grundlagen - Sprintdiagnostik - Sprungkraftdiagnostik - Kraftdiagnostik - Bewegungsanalysen im Sport - Komplexe Leistungsdiagnostik

	<ul style="list-style-type: none"> - Kraftdiagnostik - Messplatztraining - Spieler/Sportler-Tracking
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Wick, D., Ohlert, H., Kittel, R., Fritzenberg, M., Krüger, T., & Thielscher, W. (2009). Biomechanik im Sport: Lehrbuch der biomechanischen Grundlagen sportlicher Bewegungen - Güllich, A., & Krüger, M. (Eds.). (2013). Sport: das Lehrbuch für das Sportstudium. Springer-Verlag. - Willimczik, K. (1989). Biomechanik der Sportarten. Rororo Sport, 8601. - Wank, V. (2020). Biomechanik der Sportarten: Grundlagen der Sportmechanik und Messtechnik-Fokus Leichtathletik. Springer Berlin. - Gollhofer, A., & Müller, E. (2009). Handbuch Sportbiomechanik. - Nigg, B. M., & Herzog, W. (Eds.). (2007). Biomechanics of the musculo-skeletal system. Wiley. - Enoka, R. M. (2015). Neuromechanics of Human Movement 5th Edition. Human Kinetics. - Whiting, W. C., & Zernicke, R. F. (2008). Biomechanics of musculoskeletal injury. Human Kinetics.

BM-24: Orthopädische Biomechanik

Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik I, II und III; Biowissenschaften I, Technische Dokumentation	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> - Biomechanische Prinzipien in der Orthopädie- und Rehabilitationstechnik anzuwenden. - Erkenntnisse aus Klinik und Praxis bei der Entwicklung medizintechnischer Produkte einzubringen. - Biomechanische Aspekte der Behandlungsmethoden in der Rehabilitation zu begründen. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	

Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Orthopädische Biomechanik: Klausurarbeit, 90 Min.; Gewichtung der Modulnote: 2/7 Rehabilitation: Klausurarbeit, 90 Min.; Gewichtung der Modulnote: 5/7
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Orthopädische Biomechanik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1018
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien der Strukturentwicklung, -auslegung und -optimierung orthopädischer Produkte und Protektoren - Werkstoffe und additive Fertigung in der Medizintechnik - Anwendung digitaler Methoden zur virtuellen Produktentwicklung biologisch inspirierter Produkte
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Dittrich, M. Schimmack, C.-H. Siemsen, Orthopädische Biomechanik, https://doi.org/10.1007/978-3-662-55333-6_1 - Helga Lichtenegger et. al, Leichtbau, https://doi.org/10.1002/9783527628247.ch1 - Claus Mattheck, Denkwerkzeuge der Natur, ISBN 978-3-923704-73-6 - A. Sauer: Bionik in der Strukturoptimierung - Praxishandbuch für ressourceneffizienten Leichtbau, ISBN 978-3834333810

LEHRVERANSTALTUNG: Rehabilitation	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1019
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien und Methoden neuromuskuloskelettaler Rehabilitation - Orthopädie- und Rehabilitationstechnologie - Orthesenversorgung - Prothesenversorgung - Assistive Technologie (Rollstuhl, Gehhilfen, Lifter, Alltagshilfen)
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Koller, Thomas; Klinische Umsetzung der Biomechanik in der postoperativen Nachbehandlung: Leitfaden für Physiotherapeuten und Ergotherapeuten; 2020; Springer - Dittrich, Heimbert, Schimmack, Manuel, Siemsen, Claus-Heinrich; Orthopädische Biomechanik: Einführung in die Endoprothetik der

	<p>Gelenke der unteren Extremitäten: 2019; Springer Vieweg</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zifko, Udo; Polyneuropathie: so überwinden Sie quälende Nervenschmerzen; 2019; 2. Auflage; Springer - Lautenschläger, Sindy; Therapeutische Pflege in der neurologischen (Früh-)Rehabilitation; 2019; Springer - Bartrow, Kay; Untersuchen und Befunden in der Physiotherapie: Untersuchungstechniken und Diagnoseinstrumente; 2019; 3. Auflage; Springer - van der Brugge, Frans; Neurorehabilitation bei Erkrankungen des zentralen Nervensystems; 2018; Springer - Hrsg. Imhoff, Andreas B, Beitzel, Knut, Klein, Elke; Rehabilitation in der orthopädischen Chirurgie: OP-Verfahren im Überblick - Physiotherapie - Sporttherapie; 2015; 2. Aufl. 2015; Springer - Kromer, Thilo Oliver; Rehabilitation der oberen Extremität: Klinische Untersuchung und effektive Behandlungsstrategien; 2013; Springer
--	---

BM-25: Qualitätssicherung

Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Produkte der Biomechanik werden häufig an und in menschlichen Körpern sowohl zur Reparatur, Therapie oder Verbesserung der Leistungsfähigkeit verwendet.</p> <p>Damit sind sie per Definition Medizinprodukte und unterliegen dem europäischen Medizinproduktrecht. Aufgetretene Schadensfälle führten zu einer deutlich umfangreicheren und detaillierter gestalteten Richtlinie. Hersteller von Medizinprodukten müssen hierzu ein geeignetes Risiko- und Qualitätsmanagementsystem einrichten.</p>						
Lehrform	Vorlesung						
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Einordnung und zur rechtskonformen Einstufung von biomechanischen Produkten. - Die Studierenden verschaffen sich einen Überblick über die technischen Regelwerke und die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung für die Herstellung von Medizinprodukten. - Die Studierenden lernen die grundlegenden Techniken und Systeme der Qualitätssicherung und der Risikobeurteilung kennen. 						
Dauer	1 Semester						
SWS	4 SWS						
Aufwand	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Lehrveranstaltung:</td> <td style="text-align: right;">60,00 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td> <td style="text-align: right;">90,00 h</td> </tr> <tr> <td>Workload:</td> <td style="text-align: right;">150,00 h</td> </tr> </table>	Lehrveranstaltung:	60,00 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h	Workload:	150,00 h
Lehrveranstaltung:	60,00 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h						
Workload:	150,00 h						
ECTS	5,00 ECTS						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	mündliche Prüfung und Hausarbeit; Gewichtung der Modulnote: Mündliche Prüfung 80 %, Hausarbeit 20 %						
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Peter Quadbeck						
Empfohlenes Semester	6. Semester						
Häufigkeit	jedes Semester						

Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium
----------------	----------------------------

LEHRVERANSTALTUNG: Gesetzliche Grundlagen und Qualitätssicherung	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1020
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Begriffe - Grundlegende gesetzliche Anforderungen - Herstellung von Medizinprodukten - Grundlagen Qualitäts- und Risikomanagement - Einfache Qualitäts- und Risikomanagementtools - Qualitäts- und Risikomanagementsysteme - Statistische Methoden - Ressourcenmanagement
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - BVMed Medizinprodukterecht, EU-Medizinprodukte-Verordnung vom 5.4.2017 in berichtigter Fassung vom 3.5.2019 - Stender, R.; Qualitätsmanagement für Hersteller von Medizinprodukten, Praxisleit-faden zur DIN EN ISO 13485 und den neuen EU-Verordnungen, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH · Berlin · Wien · Zürich, 2019 - Harer, J.; Baumgartner, C.; Anforderungen an Medizinprodukte, Praxisleitfaden für Hersteller und Zulieferer; Hanser, 2018 - Gassner, U.; Die neue Medizinprodukte-Verordnung, Bundesanzeiger Verlag, Köln, 2017. - Brüggemann, H., · Bremer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2020 - Leitgeb, N.: Sicherheit von Medizingeräten, 2. Auflage Springer 2015

BM-26: Projektarbeit

Empfohlene Vorkenntnisse	Fundierte Vorkenntnisse aus den Modulen 1 - 20.
Lehrform	Seminar
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - biomechanische Fragestellungen mit den Methoden des Projektmanagements erfolgreich zu bearbeiten. - zielgerichtet und teamorientiert zu arbeiten. - anwendungsorientierte Lösungen zu entwickeln.
Dauer	1 Semester
SWS	6 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 90,00 h

	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Projektarbeit und Referat; Gewichtung der Modulnote: Projektarbeit 80 %, Referat 20 %	
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Biomechanikprojekt	
Art	Seminar
Nr.	M+V1021
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

7. Semester

BM-27: Wahlmodul

BM-28: Ingenieurpsychologie

BM-29: Bachelorarbeit

BM-27: Wahlmodul

Empfohlene Vorkenntnisse	Siehe Beschreibung des Wahlpflichtfachs gemäß der aktuellen Wahlpflichtfächerliste.	
Lehrform	Fachspezifisch	
Lernziele	Die Studierenden erhalten die Möglichkeit zur individuellen Profilbildung. Hierzu steht ein breites Angebot von Veranstaltungen aus der Fakultät und aus anderen Studiengängen der Hochschule zur Verfügung. Die Leistungspunkte des Wahlmoduls können bewusst frei konfiguriert werden, um ein aktuelles Angebot zu gewährleisten. So können Spezialgebiete und aktuelle Forschungsthemen der Professor*innen und Lehrbeauftragten auch in die Profilbildung beim Bachelorstudiengang einfließen. Qualitätssichernde Einschränkungen in der Konfigurierbarkeit des Wahlmoduls werden über die Liste der Wahlpflichtfächer zu Semesterbeginn bekannt gemacht.	
Dauer	1 Semester	
SWS	0 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	0,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	0,00 h
	Workload:	360,00 h
ECTS	12,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Siehe Beschreibung des Wahlpflichtfachs gemäß der aktuellen Wahlpflichtfächerliste.	
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf	
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Mentorenprogramm	
Art	Seminar/Vorlesung/Praktikum/Projekt
Nr.	M+V1075
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Inhalte:</p> <p>Vorbereitungsphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisatorische Schulungen - Seminar: Psychologie für Führungskräfte - Workshop: E-Learning, Moodle <p>Durchführungsphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Austausch innerhalb der Gruppen, Gruppenarbeit - Mehrere Arbeitstreffen (digital/in Präsenz) - Organisaton von Studierendentreffen (Meet & Greet) - Zusammenarbeit zwischen MentorInnen und Studierenden - Selbstständige Tätigkeiten und gemeinsame Aktivitäten - Zusätzliche Konzeptions- und Betreuungsaufgaben in Moodle-Kurs durch Fakultät W <p>Abschlussphase:</p>

	<p>- Abschlusspräsentation mit Handout - Evaluation des Projektes (Abschlussbericht)</p> <p>Lernziele/Kompetenzen: Die MentorInnen lernen eine Gruppe anzuleiten und zu betreuen. Deren Bedürfnisse sollten dabei erkannt und die Motivation gefördert werden. Dafür werden im Vorfeld alle wichtigen organisatorischen Themen besprochen sowie ein Seminar zum Thema "Psychologie für Führungskräfte" besucht. Durch die Umsetzung im realen Umfeld wird das Verantwortungsbewusstsein gestärkt, die Führungskompetenzen geschult und der Umgang mit regelmäßigem Feedback eingefordert.</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

BM-28: Ingenieurpsychologie

Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden...</p> <p>... grundlegende (ingenieur-)psychologische Konzepte und Methoden benennen.</p> <p>... eine ingenieurpsychologische Problematik veranschaulichen.</p> <p>... grundlegende empirische Untersuchungen zu ingenieurpsychologischen Fragestellungen planen und ausgewählte Forschungsmethoden anwenden.</p>
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 60,00 h
	Workload: 120,00 h
ECTS	4,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Referat
Modulverantwortung	Prof. Dr. biol. hum. Steffen Wolf
Empfohlenes Semester	7. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Ingenieurpsychologie	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1022
SWS	4,00 SWS

Lerninhalt	<p>Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Ingenieurspsychologie - Grundlagen und Definition - Human Performance - Grundlegende Konzepte Mensch-System-Interaktion' - Aufmerksamkeit, Wahrnehmung und Informationsdarstellung - Sicherheit - User Experience Usability - Grundlagen der psychologieschen Methodenlehre - Einführung in die psychologische Methodenlehre, Grundlagen wissenschaftlicher Forschung und empirischer Wissenschaft - Population, Stichprobe, Variable, Hypothesen - Grundlagen experimenteller und nicht-experimenteller Forschung - Ablauf von psychologischen Untersuchungen: Planung, Durchführung - Störvariablen - Ethik - Ausgewählte Forschungsmethoden und deren Anwendung
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Eid, M., Gollwitzer, M., Schmitt, M.: Statistik und Forschungsmethoden: mit Online-Materialien, 5. korr. Auflage, Beltz, 2017 - Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie: der Grundkurs, 9. Auflage, Springer, 2014 - Goodman, E., Kuniavsky, M., Moed, A.: Observing the User Experience. A Practioner's Guide to User Research, Waltham: Elsevier, 2012 - Heller, J., Experimentelle Psychologie. Eine Einführung, München: Oldenbourg, 2012 - Hussy, W., Schreier, M., Echterhoff, G.: Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor, Berlin, Heidelberg: Springer, 2013 - Mayring, P.: Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zum qualitativem Denken, Weinheim und Basel, Beltz, 2002 - Preece, J., Roger, Y., Sharp, H.: Interaction design. Beyond human-computers interaction, 4th ed., Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd, 2005 - Vollrath, M.: Ingenieurspsychologie. Psychologische Grundlagen und Anwendungsgebiete, Stuttgart: Kohlhammer, 2015 - Wickens, C. D., Hollands, J. G., Banbury, S., Parasuraman, R.: Engineering Psychology & Human Performance, 4th Ed., Pearson, 2013 - Wickens, C. D., Kramer, A.: Engineering Psychology, Ann. Rev. Psychol. 36:307-48, 1985

BM-29: Bachelorarbeit

Empfohlene Vorkenntnisse	Die Lehrinhalte des Hauptstudiums sind Voraussetzung zur erfolgreichen Bearbeitung der Bachelorarbeit.
Lehrform	Wissenschaftl. Arbeit/Sem
Lernziele	In dem Modul wird die eigenständige Bearbeitung eines Themas aus der Biomechanik verlangt. Die Inhalte des Studiums gelangen hier in einr

	<p>umfassenden Form zur Anwendung. Es kann sich um eine eigenständige Bearbeitung eines Problems aus der Praxis handeln oder der Teilarbeit aus dem Arbeitsfeld eines Teams, wobei der Anteil des eigenen Beitrags klar ersichtlich sein muss.</p> <p>Das Kolloquium dient der Präsentation der erzielten Resultate sowie der Beschreibung und Durchführung des eigenständigen Projekts. Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass innerhalb einer vorgegebenen Frist ein biomechanisches Problem aus Entwicklung, Produktion oder Anwendung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden kann. Die Bachelorarbeit stellt damit den "krönenden" Abschluss des Studiums dar und wird mit einem 20-minütigen Vortrag im Kolloquium präsentiert.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	2 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	30,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	390,00 h
	Workload:	420,00 h
ECTS	14,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bachelor-Thesis: Abschlussarbeit; Gewichtung der Modulnote: 12/14 Kolloquium: Referat; Gewichtung der Modulnote: 2/14	
Modulverantwortung	Professor Dr. biol. hum. Steffen Wolf	
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Bachelor-Thesis	
Art	Wissenschaftl. Arbeit
Nr.	M+V844
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	Schriftliche Dokumentation der Bachelorarbeit im Umfang von ca. 60-80 Seiten und mündliche Präsentation der Bachelorarbeit in einem abschließenden Kolloquium.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Basisliteratur: nach Thema, (2000)

LEHRVERANSTALTUNG: Kolloquium	
Art	Seminar
Nr.	M+V845
SWS	1,00 SWS
Lerninhalt	Fachvortrag: Vortrag zu dem Bachelor-Arbeitsthema im Umfang von 20 Minuten.
Lehrveranstaltungs-sprache	de

Literatur	- entsprechende weiterführende Literatur wird angegeben, (2000) - Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, J. W. Seifert (GABAL Verlag GmbH, 2000)
------------------	---