

Modulhandbuch

WS 2025/26

Biomechanik (SPO WS 22/23)

Bachelor

Studien- und Prüfungsordnung: WS 22/23

Stand: 11.07.2025

Inhalt

1	Übersicht	4
2	Einführung	5
2.1	Zielsetzung	6
2.2	Zulassungsvoraussetzungen	7
2.3	Zielgruppe	8
2.4	Studienaufbau	9
2.5	Vorrückungsvoraussetzungen	10
2.6	Konzeption und Fachbeirat	11
3	Qualifikationsprofil	12
3.1	Leitbild	13
3.2	Studienziele	14
3.2.1	Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs	14
3.2.2	Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs	14
3.2.3	Prüfungskonzept des Studiengangs	15
3.2.4	Anwendungsbezug des Studiengangs	15
3.2.5	Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen	16
3.3	Mögliche Berufsfelder	19
4	Duales Studium	20
5	Modulbeschreibungen	21
5.1	Allgemeine Pflichtmodule	22
	Ingenieurmathematik 1	23
	Entrepreneurship	25
	Statik	27
	Werkstofftechnik	29
	Grundlagen der Biomechanik	31
	Grundlagen der Konstruktion	33
	Ingenieurmathematik 2	35
	Festigkeitslehre	37
	Thermodynamik	39
	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	41
	Fertigungsverfahren	43
	Ingenieurinformatik und Digitalisierung	45
	Messtechnik	47

Methoden der Produktentwicklung und CAD	49
Maschinenelemente	52
Technische Mathematik/Statistik	54
Dynamik	56
Projekt Konstruktion und Entwicklung	58
Strömungsmechanik	60
Bionik	62
Biomechatronik.....	64
Physiologie und Anatomie	66
Projekt.....	68
Numerische Lösungsverfahren	70
Kosten- und Investitionsmanagement.....	72
Rehabilitationstechnik	74
Sporttechnik.....	76
Unterstützungssysteme	78
Ergonomie.....	80
Praktikum (18 Wochen)	82
Praxisseminar.....	84
Projekt- und Qualitätsmanagement	86
Seminar Bachelorarbeit	88
Bachelorarbeit	90

1 Übersicht

Name des Studiengangs	Biomechanik
Studienart u. Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. in Vollzeit
Erstmaliges Startdatum	04.10.2022, jährlicher Start
Regelstudienzeit	7 Semester (210 ECTS, 149 SWS)
Studiendauer	7 Semester
Studienort	THI Ingolstadt
Unterrichtssprache/n	Deutsch
Kooperation	keine
Studienart u. Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. in Vollzeit

Studiengangleiter:

Name: Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Jörg Kessler
E-Mail: joerg.kessler@thi.de
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-3690

2 Einführung

2.1 Zielsetzung

Der Studiengang Biomechanik ist eine besondere, zukunftsweisende Ausbildung für Ingenieure. Der Studiengang Biomechanik hat das Ziel, durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Ausbildung zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit als Ingenieur/Ingenieurin im Bereich der Unterstützungssysteme, der Sport- und Reha-technik und der Sporttechnik befähigt.

Im Hinblick auf die Breite und Vielfalt der Biomechanik sollen die Studierenden durch eine umfassende Ausbildung in den Grundlagenfächern in die Lage versetzt werden, sich rasch in eines der zahlreichen Anwendungsgebiete einzuarbeiten.

Durch die Bildung von Studienschwerpunkten im zweiten Studienabschnitt wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, ihren Neigungen und Berufserwartungen entsprechende Lehrveranstaltungen zu wählen, womit aber keine Spezialisierung verbunden ist.

Die Studierenden sollen neben fachlicher Kompetenz soziale und methodische Kompetenzen erwerben.

Internationale Aspekte sollen die Studierenden darauf vorbereiten und dazu befähigen, sich den zunehmend globalen Herausforderungen und Ansprüchen zu stellen und sich auch auf den globalen Märkten zu behaupten.

2.2 Zulassungsvoraussetzungen

Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Zulassungsvoraussetzungen. Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan sind zu finden in:

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biomechanik in der Fassung vom 19.1.2022 (für Wintersemester 2022/2023)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationssatzung der Technischen Hochschule Ingolstadt.

VORPRAXIS

Studienbewerber, die keine fachpraktische Ausbildung durchlaufen haben (z. B. Abiturienten), müssen eine praktische Tätigkeit (= Vorpraxis) nachweisen. Eine einschlägige technische berufliche Vorbildung bzw. eine entsprechende fachpraktische Ausbildung der Fach- und Berufsoberschulen (Technik) wird angerechnet. In anderen Fällen früherer Ausbildung oder Berufstätigkeit ist ein Antrag auf Anerkennung zu stellen.

Gemäß Paragraph 9, Satz 2 der Immatrikulationsverordnung umfasst die Vorpraxis im Bachelorstudiengang Biomechanik 8 Wochen.

Von den 8 Wochen nach Satz 2 wird empfohlen vier Wochen vor Studienbeginn, die verbleibenden Wochen in den vorlesungsfreien Zeiten bis spätestens zu Beginn des vierten Studienseesters abzu-
leisten.

Die Vorpraxis kann in einem Industrie- oder Handwerksbetrieb abgeleistet werden.

Praktikumsinhalt ist die Durchführung handwerklicher Grundarbeiten der Metallbearbeitung und das Kennenlernen von spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren und -einrichtungen.

2.3 Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an Studierende

- mit ausgeprägten naturwissenschaftlichen, technischen und sportwissenschaftlichen sowie biomechanischen Interessen, die sich zu Studienbeginn noch nicht auf eine Fachrichtung festlegen wollen,
- die Interesse an einer individuellen Ausrichtung und Gestaltung des Studiums haben,
- die entsprechend ihrer persönlichen Entwicklung und Interessenlage ein individuelles Curriculum in einem vorgegebenen Rahmen gestalten möchten,
- die sich entweder gezielt fachlich spezialisieren oder fachlich breit ausbilden.

2.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit umfasst sieben Studiensemester. Der Studiengang gliedert sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester.

Der zweite Studienabschnitt umfasst vier theoretische und ein praktisches Studiensemester, das als fünftes Studiensemester geführt wird. Es umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch Lehrveranstaltungen begleitet. Das siebte Semester dient zur Anfertigung der Bachelorarbeit wie auch zur individuellen Abrundung des Studienprofils durch studienrichtungsspezifische und fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule. Die fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule sind in einem studiengangübergreifenden Modulhandbuch beschrieben.

Das folgende Schaubild bildet den Studienverlauf grafisch ab.

7. Semester	Seminar Bachelorarbeit [3 ECTS]	Bachelorarbeit [12 ECTS]		Unterstützungssysteme [5 ECTS]	Ergonomie [5 ECTS]	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
6. Semester	Projekt [5 ECTS]	Numerische Lösungsverfahren [5 ECTS]	Kosten und Investitionsmanagement [5 ECTS]	Rehabilitationstechnik [5 ECTS]	Sporttechnik [5 ECTS]	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
5. Semester	Projekt- u. Qualitätsmanagement [4 ECTS]	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung [2 ECTS]	Praktikum [24 ECTS]			
4. Semester	Projekt Konstruktion und Entwicklung [5 ECTS]	Strömungsmechanik [5 ECTS]	Bionik [5 ECTS]	Biomechatronik [5 ECTS]	Physiologie und Anatomie [5 ECTS]	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
3. Semester	Messtechnik [5 ECTS]	Methoden der Produktentwicklung und CAD [5 ECTS]	Maschinenelemente [5 ECTS]	Technische Mathematik Statistik [5 ECTS]	Dynamik [5 ECTS]	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
2. Semester	Ingenieur- Mathematik 2 [5 ECTS]	Festigkeitslehre [5 ECTS]	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik [5 ECTS]	Ingenieurinformatik und Digitalisierung [5 ECTS]	Fertigungsverfahren [5 ECTS]	Thermodynamik [5 ECTS]
1. Semester	Ingenieur- Mathematik 1 [5 ECTS]	Werkstofftechnik [5 ECT]	Statik [5 ECTS]	Grundlagen der Konstruktion [5 ECTS]	Entrepreneurship [5 ECTS]	Grundlagen der Biomechanik [5 ECTS]

2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Es müssen folgende Vorrückungsvoraussetzungen erfüllt sein (siehe SPO und APO für weitere Details):

- Zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt ist nur berechtigt, wer mindestens 42 Leistungspunkte aus Modulen des ersten Studienabschnitts erbracht hat.
- Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweise des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat.

2.6 Konzeption und Fachbeirat

Die Studierenden bekommen die Möglichkeit, sich zu vertiefen in die Module der Biomechanik, Bio-mechatronik und Bionik sowie umfänglich in die der Sport- und Rehathechnik.

Die Modulfelder spiegeln einerseits den Bedarf regional ansässiger Unternehmen wie Audi, Airbus und zahlreicher Engineering- und Fertigungsdienstleister wider, aber auch der national und international tätigen Institute, Firmen und Start-Ups im Bereich der Sporttechnik und im Rehabilitationsbereich.

Zudem gelingt es der Technischen Hochschule Ingolstadt sich zu positionieren im Bereich der „Life Sci-ences“. Der Studiengang wurde u.a. auf Basis von Gesprächen mit Unternehmensvertretern entwi-ckelt, deren Anforderungen in besonderer Weise berücksichtigt wurden.

Die Struktur des Studiengangs u.a. in die Richtungen Sporttechnik, Ergonomie und Prothetik mit dem resultierenden Fächermix sind nicht zuletzt aufgrund der Relevanz dieser Themen für die Wirtschaft entstanden.

Die Ausbildung soll unsere Bachelorabsolventinnen und -absolventen in die Lage versetzen, treibende Kräfte in Unternehmen bei der Bewältigung zukünftiger Herausforderungen zu sein

3 Qualifikationsprofil

3.1 Leitbild

Der Studiengang Biomechanik bereitet Ingenieure auf Fach- und Führungsaufgaben im interdisziplinären und internationalen Umfeld vor, in dem er fundiertes technisches Grundlagenwissen, vertieftes Fachwissen in einem Schwerpunkt sowie betriebswirtschaftliche Kenntnisse vermittelt, welche die Basis bilden für die Entwicklung optimaler, effizienter und nachhaltiger Produkte und Prozesse.

Ein flexibler Aufbau des Curriculums im 2. Studienabschnitt schafft Anreize durch Auslandsaufenthalte internationale Erfahrungen zu sammeln, Sprachkompetenzen zu erwerben und Netzwerke zu schaffen. Ein breites Angebot an Wahlpflichtmodulen bietet zudem die Möglichkeit Lehrveranstaltungen in englischer Sprache zu besuchen und bietet den Studierenden die Möglichkeit die „Geschäftssprache“ Englisch zu üben.

Der steigenden Anforderungen im Bereich Digitalisierung wird durch den hohen Anteil der virtuellen Fächer Rechnung getragen.

Unternehmerische Kompetenzen werden in allen Phasen des Studiums vermittelt. So setzen sich die Studierenden bereits im ersten Studienabschnitt in einem Projekt mit Grundzügen der Unternehmensgründung und -führung auseinander.

3.2 Studienziele

3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Kenntnisse grundlegender ingenieurwissenschaftlicher Inhalte und vertiefte Kenntnisse aus den Schwerpunkten anzuwenden,
- durch Anwendung grundlegender Methoden der Mathematik, Informatik, Physik, Bionik und Biomechatronik ingenieurmäßig zu arbeiten,
- ganzheitliche Lösungskompetenzen bei Entwurf und Realisierung technischer Systeme anzuwenden, speziell Unterstützungssysteme, Sportgerätedesign und Vertiefung der Ergonomiekennntnisse,
- Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen sowie Methoden des modernen Qualitätsmanagements anzuwenden.

3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

Folgende überfachlichen Kompetenzen sind von besonderer Bedeutung für den Studiengang.

Methodenkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Kenntnisse der Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens umzusetzen,
- Problemstellungen zu analysieren, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen, ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse, Grundlagen und Prinzipien bei der Problemlösung umzusetzen, Lösungen technisch und wirtschaftlich zu bewerten sowie Entscheidungsvorlagen aufzubereiten,
- analytisches und lösungsorientiertes Denkvermögen auf komplexe Fragestellungen anzuwenden.

Sozialkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Aufgaben auch in einer Kleingruppe zu lösen, dabei Fachliches zu kommunizieren und zu erklären,
- sich selbstständig und als Team in definierte Themen einzuarbeiten und über diese kompetent zu diskutieren,
- im Rahmen der Teamarbeit Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement und Zeitmanagement zu entwickeln,

- Ergebnisse zu kommunizieren und zu präsentieren,
- ihr Handeln im Kontext gesellschaftlicher Prozesse kritisch, reflektiert und mit Verantwortungsbewusstsein zu gestalten.

Selbstkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Verantwortung für Ihnen übertragene Aufgabenbereiche zu übernehmen und die Zusammenhänge und Bedeutung für parallele und nachfolgende Aufgabenbereiche zu erkennen
- eigene Stärken und Schwächen zu reflektieren,
- Konflikte konstruktiv zu lösen,
- neue kreative Lösungsansätze zu finden.

3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs

Die Prüfungen orientieren sich an den jeweils angestrebten Lernergebnissen eines Moduls, dessen erfolgreiche Vermittlung überprüft werden soll.

Insbesondere in den Grundlagenfächern ist die Vermittlung von Grundlagenwissen essenziell. In diesen Feldern gilt es abzuprüfen, inwieweit die Teilnehmer dieses breite Wissen auch beherrschen, indem dieses möglichst umfassend abgefragt wird. Dazu eignen sich insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen.

In den spezialisierenden Fächern der Studienrichtungen stehen die Vermittlung von aktuellem Fachwissen und dessen Anwendung in der Praxis sowie die Verbesserung der überfachlichen Fähigkeiten im Vordergrund. Dazu eignen sich insbesondere die Prüfungsformen Studien- bzw. Seminararbeit und Projektarbeit.

3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Bei dem Entwurf des Studiengang-Curriculums wurde der Aspekt Anwendungsbezug hoch priorisiert und stellt so eine fundierte theoretische Grundlagenausbildung sicher. Eine Vielzahl von Gesprächen mit Unternehmensvertretern hat gezeigt, dass gerade in den Schnittstellenbereichen zwischen klassischer Produktentwicklung und digitalen Methoden ein großer Bedarf herrscht. Interdisziplinäres Planen und Arbeiten, Koordination, Kosten- und Qualitätskontrolle spielen zunehmend eine Rolle. Diesen Anforderungen wird das individuell gestaltbare Fächerangebot des Studiengangs gerecht. Die individuellen Wahlmöglichkeiten in den Studienrichtungen fordern von den Studierenden zudem ein hohes Maß an Eigenverantwortung, die von Unternehmensvertretern ebenfalls sehr begrüßt wird.

In den theoretischen Grundlagenfächern lehnen sich die Übungsbeispiele an konkrete Aufgabenstellungen aus dem Arbeitsumfeld an. Die darauf aufbauenden Fächer mit einem unmittelbaren Anwendungsbezug beziehen sich auf reale Praxisbeispiele.

Projektarbeiten greifen Fragestellungen aus der Praxis auf, die oft von regional ansässigen Unternehmen eingebracht werden. Damit ist die Aktualität von Fallstudien und Praxisbeispielen gewährleistet.

In Gruppen- und Projektarbeiten eignen sich die Studierenden jedoch nicht nur Fachwissen für die Praxis an, sondern üben auch die für die heutige Arbeitswelt unabdingbaren Soft-Skills, die Zusammenarbeit in Teams sowie die Planung und Steuerung von Projekten.

Die Bachelorarbeiten entstehen in der Regel in Unternehmen. Neben dem praktischen Bezug der Themen ist der Wissenstransfer von herausragender Bedeutung.

3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

Der Studiengang vermittelt in den Pflichtmodulen mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen mit Fächern wie Ingenieurmathematik, Statik, Festigkeitslehre, Grundlagen der Konstruktion, Werkstofftechnik, Informatik, Thermodynamik, Dynamik, technische Mathematik, Bionik, Biomechatronik, Physiologie und Anatomie sowie Grundlagen der Biomechanik, als auch grundlegende betriebswirtschaftliche Inhalte mit Fächern wie Kosten- und Investitionsmanagement und einem Projekt zur Organisation und Gründung von Betrieben.

Durch die Bearbeitung von Projekten (Projekt Organisation und Gründung von Betrieben, Projekt Konstruktion und Entwicklung, Projekt im 6. Semester) in Kleingruppen sowie im Praktikum und in der Bachelorarbeit erwerben die Studierende sowohl Methoden-, Sozial- wie auch Selbstkompetenzen.

Methodenkompetenz: Anhand ausgewählter Fallbeispiele und praktischen Aufgabenstellungen erweitern die Studierenden ihr Methodenrepertoire. Dies befähigt die Studierenden unter anderem, gekonnt zu präsentieren, Prozesse zu strukturieren und Projekte erfolgreich durchzuführen. Sie haben die Fähigkeit, sich neues Wissen eigenständig anzueignen. Sie lernen Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen sowie Methoden des modernen Qualitätsmanagements anzuwenden.

Sozialkompetenz: In Kleingruppen stärken die Studierenden nicht nur ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit, sondern auch ihre Konfliktfähigkeit. Sie arbeiten sowohl in Präsenzzeiten als auch zeit- und ortsunabhängig gemeinsam an komplexen Themen und Problemstellungen. Sie sind gewohnt, konstruktiv Feedback zu geben und anzunehmen. Ihr Fachwissen bringen die Studierenden im interdisziplinären Kontext ein und bauen zudem ein umfangreiches Netzwerk auf, von dem sie auch über ihr Studium hinaus profitieren.

Selbstkompetenz: Die Studierenden sind offen für Neues, verfolgen Ihre Ziele ausdauernd und entschlossen. Auch unter hoher Arbeitsbelastung können sie Prioritäten setzen, Aufgaben delegieren sowie mutig Entscheidungen treffen und durchsetzen. Die Studierenden hinterfragen Sachverhalte kritisch und reflektieren das eigene Handeln mit Blick auf ihre gesellschaftliche Verantwortung.

Das folgende Schaubild bildet die Kompetenzmatrix der Pflichtmodule grafisch ab.

SPO Nr.	Pflichtmodule	mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	Interdisziplinäre Planung, Koordination, Kontrolle	Vertiefte Fachkenntnisse	Methodenkompetenz	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
	1.Studienabschnitt							
1	Ingenieurmathematik I	x						
2	Werkstofftechnik	x				x		
3	Statik	x				x		
4	Grundlagen der Konstruktion	x						
5	Entrepreneurship		x				x	x
6	Grundlagen der Biomechanik	x			x			
7	Ingenieurmathematik II	x						
8	Festigkeitslehre	x						
9	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	x		x	x			
10	Ingenieurinformatik und Digitalisierung	x		x				
11	Fertigungsverfahren	x				x		
12	Thermodynamik							
	2.Studienabschnitt							
13	Messtechnik	x						
14	Methoden der Produktentwicklung			x		x		
15	Maschinenelemente	x			x			
16	Technische Mathematik	x						
17	Dynamik	x						
18	Projekt Konstruktion und Entwicklung				x		x	x
19	Strömungsmechanik	x						
20	Bionik				x			
21	Biomechatronik	x			x			
22	Physiologie und Anatomie							
23	Numerische Lösungsverfahren	x				x		
24	Kosten und Investitionsmanagement		x				x	x
25	Rehabilitationstechnik			x	x			
26	Sporttechnik	x			x			
27	Unterstützungssysteme	x			x			
28	Ergonomie			x	x			

Die folgenden Schaubilder bilden die Kompetenzmatrix der Wahlpflichtmodule der Studienrichtungen grafisch ab.

SPO Nr.	Wahlpflichtmodule	mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	Interdisziplinäre Planung, Koordination, Kontrolle	Vertiefte Fachkenntnisse	Methodenkompetenz	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
1	5-Euro-Business		x					x
2	Akustik	x			x			
3	CAD (CATIA) Aufbau	x			x			
4	Das physikalische Bordnetz im Automobil			x				
5	Energy from Biomass and Biogenic Residues			x				
6	Fahrzeug-Aerodynamik	x		x	x			
7	Fahrzeugmechatronik				x			
8	F&E-/Technologiemanagement		x			x		
9	Grundlagen der Fahrzeugsicherheit				x			
10	Grundlagen Fahrerassistenzsysteme und Automatisiertes Fahren			x				
11	Introduction into Foresight and Future Literacy						x	x
12	Introduction to Statistical Learning					x		x
13	Karosserietechnik und Leichtbau	x		x	x			
14	KI in der Produktion und Logistik			x		x		
15	Lab of Change			x				
16	Luftfahrtantriebe - Aufbau, Test und Zulassung				x	x		
17	Marketing		x				x	
18	Mobilität im Energiesystem			x				
19	Patente, Marken und Design - Innovationen fördern, schützen und verwerten		x	x				
20	Produktionsplanung und Logistik			x		x		
21	Prozesse und Verfahren der Fahrzeugfertigung			x				
22	Schweißtechnik mit Praktikum				x			
23	Service life, Sustainability and Corrosion protection				x			
24	Software-Engineering und KI			x	x			
25	Statistik und Data Science	x				x		
26	Sustainable Entrepreneurship		x				x	
27	Sustainable Value Assessment & Finance		x				x	
28	Thermal Energy Technology and Power Plants			x	x			
29	Thermomanagement	x			x			
30	Virtuelle Produktentwicklung			x	x			
31	Werkstofftechnik 2	x		x				

3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolventen des Studiengangs sind v.a. für Fach- und Führungsaufgaben in folgenden Bereichen vorbereitet:

- Produktkonzeption und -entwicklung
- Produktion
- Projektmanagement
- Sportgeräteentwicklung und Management
- Sport- und Rehathechnik
- Ergonomie und Unterstützungssysteme

Bei den zukünftigen Tätigkeitsfeldern der Absolventen stehen folgende Branchen im Fokus:

- Sport und Sportgerätedesign
- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrt
- Sport- und Rehathechnik
- Ergonomie und Unterstützungssysteme
- Institute und Sportverbände

4 Duales Studium

Grundsätzlich ist die Möglichkeit gegeben, dass der Studiengang Biomechanik mit dem Abschluss Bachelor of Engineering auch Dual oder ergänzend Dual mit begleitender Praxis in Zusammenarbeit mit Firmen und Instituten studiert und absolviert werden kann.

Für das gültige vorliegende Dokument und die in dieser Modulbeschreibung geltenden Regelungen sind durch Gremienbeschluss der akademischen Selbstverwaltung diese Möglichkeiten im Benehmen mit den Fakultäten vorläufig ausgesetzt.

Zur Verdeutlichung der Studieninhalte und zur besseren Lesbarkeit des zugeordneten Stoffes haben die Autoren, die für ein Duales Studium relevanten Inhalte der Beschreibungen in den Modulen stehenlassen, falls sich wieder eine neue Beschlusslage zur Aufnahme von Dualpartnern ergeben sollte.

5 Modulbeschreibungen

5.1 Allgemeine Pflichtmodule

Ingenieurmathematik 1			
Modulkürzel:	IM1_BIO	SPO-Nr.:	1
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Hermann, Ileana		
Dozent(in):	Hermann, Ileana		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	67 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	1: Ingenieurmathematik 1 (IM1_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (IM1_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Bruch-, Potenz-, Wurzel- und Logarithmenrechnung, Funktionen, Elementare Geometrie, Trigonometrie und Vektorrechnung		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Bruch-, Potenz-, Wurzel- und Logarithmenrechnung; Funktionen; Elementare Geometrie; Trigonometrie und Vektorrechnung.			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden			
- entwickeln und erwerben die Fähigkeit, mathematische Kenntnisse auf einfache Problemstellungen aus der Technik kreativ und erfolgreich anwenden zu können: - Meßwerte zu interpretieren: Als Folge aufzufassen, ihr Bildungsgesetz zu ermitteln und auf Konvergenz zu untersuchen; - Komplexe Zahlen in der Schwingungslehre anzuwenden: Überlagerung von Schwingungen im Komplexen durchzuführen sowie die freie gedämpfte und ungedämpfte Schwingung im Komplexen zu behandeln. - erlangen die Sicherheit im Umgang mit mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen: Sie beherrschen den Umgang mit den komplexen Zahlen, das Bisektionsverfahren für stetige Funktionen und sind fähig, Rekursionsformeln zu ermitteln, um angestrebte Ergebnisse gewinnen zu können. - verfügen über ein abstraktes und analytisches Denken: Sie entscheiden vorteilhaft, welche Beweismethode (direkter Beweis, indirekter Beweis, induktiver Beweis) zielführend ist, um eine mathematische Aussage zu bestätigen oder zu widerlegen. - erkennen richtig, bei angewandten Aufgaben, den mathematischen Zusammenhang: Bei Extremwertproblemen können sie die mathematische Funktion selbst erstellen und anschließend auf Extrema mit Hilfe der Ableitungen untersuchen. - besitzen die Kompetenz mathematische Wahrheiten aus verschiedenen Denkperspektiven zu betrachten und dabei entwickeln sie ein vernetztes Denken:			

○ Die Studierenden können entscheiden, ob ein Integral numerisch, mit analytischen Integrationsmethoden (Partielle Integration, Substitutionsmethode, Partialbruchzerlegung) oder mit Potenzreihenansatz sich berechnen lässt. ○ Sie schaffen Grenzwertprozesse auf unterschiedlichen Weisen zu behandeln und letztendlich die Resultate zu analysieren und korrekt zu interpretieren. • erstellen und lösen Differentialgleichungen, indem sie ihre Art und die geeignete Lösungsmethode selbstständig bestimmen können. • begreifen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes.
Inhalt:
• Komplexe Zahlen, komplexe Funktionen, Überlagerung von Schwingungen, Differentialgleichungen (DGL): Freie gedämpfte Schwingung (schwache Dämpfung), Anwendungen • Folgen. Unendliche Reihen. Fraktale: Die Eisblume. Potenzreihen. Taylor-Reihen. DGL mit Potenzreihenansatz. Anwendungen. • Differentialrechnung in R. Grenzwerte. Stetigkeit. Bisektionsverfahren. Differenzierbarkeit. Differentiationsregeln. Maxima und Minima einer Funktion. Der Mittelwertsätze: Lagrange. Cauchy. Die Regeln von L'Hospital. Anwendungen: Nullstellen und Fixpunkte. Das Iterationsverfahren von Newton. Die Hyperbelfunktionen $\sinh$, $\cosh$, $\tanh$, $\coth$. Extremwertaufgaben. Anwendungen. • Integralrechnung in R. Das bestimmte Integral. Flächeninhalt. Das unbestimmte Integral. Die Integralfunktion. Integrationsmethoden: Partielle Integration, Substitutionsmethode, Partialbruchzerlegung. Uneigentliche Integrale. Numerische Integration. Mittelwertsatz. Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung. Ausblicke. Anwendungen: Länge eines Graphen. Mantelfläche und Volumen eines Rotationskörpers. • DGL: Trennung der Variablen. Substitution. DGL 1. Ordnung, DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten. Variation der Konstanten. Laplace Transformation. Anwendungen.
Literatur:
Verpflichtend: • ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. <i>Mathematik</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1. • FELDMANN, Dietrich, Albert FETZER und Heiner FRÄNKEL, 2012. <i>Mathematik Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge Band 1-2</i>. Berlin: Springer. ISBN 978-3-642-24113-0 • MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2000. <i>Höhere Mathematik Band 1-2</i>. Berlin/Heidelberg: Springer. ISBN 3-540-66148-4 • PAPULA, Lothar, 2000. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-4</i>. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg. ISBN 978-3-658-21746-4 • MERZIGER, Gerhard, <i>Formeln + Hilfen Höhere Mathematik</i>. Barsinghausen: Binomi Verlag. ISBN 978-3-923923-36-6 Empfohlen: Keine
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Entrepreneurship			
Modulkürzel:	EntShip_BIO	SPO-Nr.:	2
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Gelner, Alexander		
Dozent(in):	Bernhard, Alexander		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	2: Entrepreneurship (EntShip_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	SA - Seminararbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (8-15 Seiten) und Präsentation (15-20 Seiten) (EntShip_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:			
• zu verstehen, wie und warum unternehmerisches Denken und Handeln eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung innovativer und nachhaltiger Geschäftsmodelle spielt. • zu skizzieren, wie betriebswirtschaftliche Grundlagen wie Kostenrechnung, Finanzmanagement und Investitionsmanagement die Entscheidungsfindung in Unternehmen beeinflussen. • die wichtigsten Unternehmensstrukturen und -prozesse nach ihren Vor- und Nachteilen sowie Einsatzbereichen zu unterscheiden. • die Grundlagen der Funktionsweise und Anwendung des Value Proposition Canvas und des Business Model Canvas zu verstehen. • die Grundlagen der Funktionsweise und Bedeutung von Innovations- und Technologiemanagement zu verstehen. • die Prinzipien des agilen Projektmanagements zu verstehen und auf praktische Unternehmensprojekte anzuwenden. • zu beschreiben, wie Marketingstrategien entwickelt werden und welchen Einfluss sie auf den Erfolg von Geschäftsmodellen haben. • zu bewerten, welches Geschäftsmodell für eine bestimmte Markt- oder Anwendungssituation am besten geeignet ist. • den Einfluss von Finanzplanung und Investitionsentscheidungen auf die Entwicklung und Nachhaltigkeit eines Unternehmens zu interpretieren. • die wichtigsten Merkmale erfolgreicher Geschäftsmodelle zu abstrahieren.			

Inhalt:

- Einführung in die allgemeine BWL
- Kostenrechnung
- Finanzmanagement
- Unternehmensbewertung
- Investitionsmanagement
- Organisationsstrukturen und -abläufe
- Marketing
- Innovationsmanagement, Technologiemanagement
- Value Proposition Canvas und Business Model Canvas
- Business Planning
- Agiles Projektmanagement
- Verhandlungstraining
- Planung eigener Geschäftsmodelle

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- TERNÈS, Anabel, REIBER, Juliane, 2020. *Gründen mit Erfolg: das eigene Startup-Unternehmen* [online]. Wiesbaden: Springer-Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25565-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25565-7>.
- KAWASAKI, Guy, 2015. *The art of the start 2.0: the time-tested, battle-hardened guide for anyone starting anything*. [London] [u.a.]: Portfolio Penguin. ISBN 978-0-241-18726-5, 978-1-59184-811-0
- GRICHNIK, Dietmar, BRETTEL, Malte, KOROPP, Christian, MAUER, René, 2017. *Entrepreneurship: unternehmerisches Denken, Entscheiden und Handeln in innovativen und technologieorientierten Unternehmen* [online]. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-7910-3660-1. Verfügbar unter: https://www.wiso-net.de/document/SPEB,ASPE__9783791036601498.
- Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Statik			
Modulkürzel:	ST_BIO	SPO-Nr.:	3
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Feifel, Elke		
Dozent(in):	Binder, Thomas		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	67 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	3: Statik (ST_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ST_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden - verstehen die Prinzipien und Methoden der Statik starrer Körper und können diese auf Aufgabenstellungen des Maschinenbaus anwenden. - sind befähigt, reale Bauteile und Strukturen in vereinfachte mechanische Ersatzmodelle zu überführen. - können die auf ein mechanisches System wirkenden Belastungen analysieren. - sind in der Lage, die Lagerreaktionen und Schnittreaktionen von statisch bestimmten Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu berechnen. - sind insbesondere in der Lage auch dreidimensionale Problemstellungen sicher zu bearbeiten. - können Schwerpunkte von Linien, Flächen und Volumina berechnen. - verstehen das grundlegende Konzept der Reibung und können Problemstellungen dazu sicher lösen. - kennen die grundlegenden Begriffe der Statik und können sich im Fachgebiet kompetent ausdrücken. - sind in der Lage, zur Berechnung mathematische Grundlagen sicher anzuwenden - besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen.			
Inhalt:			
- Einführung der grundlegenden Begriffe und Definitionen - Ebene Kräftesysteme - Tragwerke, inklusive Fachwerke - Schnittgrößen, innere Kräfte und Momente - Räumliche Statik			

• Schwerpunktberechnung • Reibung • Ausblick in die Festigkeitslehre
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • MAYR, Martin, 2021. <i>Technische Mechanik: Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46952-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446469525. • HIBBELER, Russell C, 2018. <i>Technische Mechanik 1 - Statik</i>. 14. Auflage. Halbergmoss: Pearson. ISBN 9783863268466
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Werkstofftechnik			
Modulkürzel:	WT_BIO	SPO-Nr.:	4
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Kerschenlohr, Annegret		
Dozent(in):	Diel, Sergej		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	4: Werkstofftechnik (WT_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (WT_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden - kennen den Zusammenhang zwischen atomaren und kristallographischen Strukturen und deren grundlegende Auswirkung auf makroskopische Werkstoffeigenschaften. - erhalten ein Grundverständnis, wie durch gezielte Veränderungen der Mikrostrukturen eines Werkstoffes deren technologischen Eigenschaften verändert werden können. - verstehen die Reaktion der Werkstoffe auf die Einwirkung von Temperatur und mechanischen Belastungen. - können Phasendiagramme lesen und verstehen. - verstehen das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm. - verstehen die Wärmebehandlungsmöglichkeiten von Eisen-Basis-Legierungen. - verstehen die grundlegenden Werkstoffprüfungen. - erhalten ein Grundverständnis zur Struktur eines Werkstofflabors.			
Inhalt:			
- Aufbau der Werkstoffe - Reaktion der Werkstoffe auf Temperatur und mechanische Einwirkungen - Eisen-Basis-Legierungen und deren Wärmebehandlungen - Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen - Praktische Vorführungen im Werkstofflabor			

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- CALLISTER, William D., David G. RETHWISCH und Michael SCHEFFLER, 2013. *Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung*. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-33007-2, 3-527-33007-0
- WERNER, Ewald, HORNBOGEN, Erhard, JOST, Norbert, EGgeler, Gunther, 2019. *Fragen und Antworten zu Werkstoffe* [online]. Berlin; Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58845-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58845-1>.
- WEISSBACH, Wolfgang, DAHMS, Michael, 2016. *Aufgabensammlung Werkstoffkunde: Fragen - Antworten* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-14474-6, 978-3-658-14473-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-14474-6>.
- SCHAT, Werner, 2002. *Werkstoffwissenschaft*. Weinheim [u.a.]: Wiley. ISBN 3-527-30535-1
- HORNBOGEN, Erhard, EGgeler, Gunther, WERNER, Ewald, 2019. *Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58847-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58847-5>.

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Grundlagen der Biomechanik			
Modulkürzel:	GLBio_BIO	SPO-Nr.:	5
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Kessler, Jörg		
Dozent(in):	Melzner, Maximilian		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	5: Grundlagen der Biomechanik (GLBio_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GLBio_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: • können den Stützapparat des Menschen beschreiben, seine Funktionen erklären und seine Relevanz für biomechanische Anwendungen bewerten. • sind in der Lage, messtechnische Verfahren zur Erfassung von Körperdaten auszuwählen, anzuwenden und die erhobenen Daten zu interpretieren. • verstehen die sporttechnischen Grundlagen und können diese auf die Entwicklung und Bewertung sportlicher Bewegungsabläufe anwenden. • können kinematische Grundlagen analysieren und zur Beschreibung und Bewertung von Bewegungen einsetzen. • sind befähigt, medizinische Grundlagen des Muskelapparates zu erklären und deren Bedeutung für biomechanische und sporttechnische Anwendungen zu beurteilen. • beherrschen mathematische Methoden zur angewandten Messtechnik und wenden diese zur Analyse und Interpretation biomechanischer Daten an.			
Inhalt:			
• Statik des Stützapparates • Kinematik der Bewegung • Leistungsmessung • Muskelaktivierung • Sportmotorik des Bewegungsapparates und des Gerätes • Kinetik der Bewegung Einführung der Kreiselgleichungen			

• Funktionen der rotatorischen und gradlinigen Bewegung • Motion Capture Systeme • Kraftmesssensorik • Endoprothetik • Muskuloskelettale Simulation
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • ÖZKAYA, Nihat und Margareta NORDIN, 1999. <i>Fundamentals of biomechanics: equilibrium, motion, and deformation</i>. New York [u.a.]: Springer. ISBN 0-387-98283-3 • RICHARD, Hans Albert, Gunter KULLMER und Dietrich NOECKER, 2020. <i>Biomechanik: Anwendungen mechanischer Prinzipien auf den menschlichen Bewegungsapparat</i>. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-28332-2, 3-658-28332-7 • FALLER, Adolf, Michael SCHÜNKE und Gabriele SCHÜNKE, 2024. <i>Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion</i>. 19. Auflage. Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag. ISBN 978-3-13-243934-4 • MALIK, Sheraz S., MALIK, Shahbaz S., 2015. <i>Orthopaedic biomechanics made easy</i> [online]. Cambridge: Cambridge University Press PDF e-Book. ISBN 978-1-107-36056-3. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1017/CBO9781107360563.
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Grundlagen der Konstruktion			
Modulkürzel:	GLKon_BIO	SPO-Nr.:	6
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Moll, Klaus-Uwe		
Dozent(in):	Perponcher, Christian von		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	6: Grundlagen der Konstruktion (GLKon_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung/digitale Durchführung		
Prüfungsleistungen:	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (GLKon_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: • wissen, welche Normen für die Erstellung technischer Zeichnungen zu berücksichtigen sind. • können diese Normen anwenden, um vollständige und normgerechte zeichnerische Darstellungen von Konstruktionen zu erstellen. • können die verschiedenen Projektionsmethoden anwenden. • wissen, welche Toleranzen existieren, und können dieses Wissen richtig anwenden. • können ihr Wissen über die Darstellung verschiedener Maschinenelemente in technischen Zeichnungen anwenden. • können unter Verknüpfung des Wissens neue Bauteile und Baugruppen entwickeln und fertigungsrecht gestalten.			
Inhalt:			
Inhalte technischer Zeichnungen: • Verwendete symbolische Darstellungen • Projektionsmethoden zur zeichnerischen Darstellung technischer Produkte • Schnittdarstellungen, Ausbrüche, Ansichten, Einzelheiten • Bemaßung, Bemaßungsregeln, Kantensymbole • ISO-Toleranzsystem, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzrechnung • Typische Maschinenelemente und Normteile und ihre zeichnerische Darstellung • Konstruktionsrichtlinien für verschiedene Fertigungsverfahren			

• Erstellung von Freihandskizzen • Geometrische Produktspezifikation
Literatur:
Verpflichtend: • HOISCHEN, Hans und Andreas FRITZ, 2022. <i>Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie: Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1.000 Zeichnungen</i>. 38. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-06-452361-6, 3-06-452361-9 Empfohlen: • GROLLIUS, Horst-W., 2019. <i>Technisches Zeichnen für Maschinenbauer</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46155-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446461550. • HOISCHEN, Hans und Jochen KRIEBEL, 2011. <i>Praxis des Technischen Zeichnens Metall: Arbeitsbuch für Ausbildung, Fortbildung und Studium</i>. 16. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-589-24198-9 • FISCHER, Ulrich, 2011. <i>Tabellenbuch Metall 7.0 CD: Formeln & Tabellen interaktiv</i>. Version 7. Auflage. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-1082-7, 978-3-8085-8577-1
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Ingenieurmathematik 2			
Modulkürzel:	IM2_BIO	SPO-Nr.:	7
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Hermann, Ileana		
Dozent(in):	Hermann, Ileana		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	7: Ingenieurmathematik 2 (IM2_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (IM2_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Ingenieurmathematik 1			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden			
- entwickeln und erwerben die Fähigkeit, mathematische Kenntnisse auf einfache Problemstellungen aus der Technik kreativ und erfolgreich anwenden zu können: -Sie bearbeiten akustische und elektrische Signale (periodisch fortgesetzte Funktionen) mit Hilfe der Fourier-Entwicklung im Reellen sowie im Komplexen. - erlangen die Sicherheit im Umgang mit mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen: Die Studierenden können Determinanten berechnen, die Inverse einer Matrix mit dem Gauß-Jordan-Verfahren bestimmen, Basen und Dimensionen von Vektorräumen und Unterräumen ermitteln sowie Eigenwertprobleme lösen. - verfügen über ein abstraktes und analytisches Denken: -Die Studierenden entscheiden vorteilhaft, welche Lösungsmethode für ein Gleichungssystem zielführend ist oder wie sich eine Kurve vorzüglich parametrisieren lässt. - erkennen richtig, bei angewandten Aufgaben, den mathematischen Zusammenhang: -Bei Extremwertproblemen können sie die mathematische Funktion (Lagrange-Hilfsfunktion) selbst erstellen und anschließend auf Extrema (Lagrange-Multiplikatorregel) untersuchen; -Die Studierenden unterscheiden die zwei Arten von Extrema (mit und ohne Nebenbedingung) und wählen die korrekte Lösungsmethode. - besitzen die Kompetenz mathematische Wahrheiten aus verschiedenen Denkperspektiven zu betrachten und dabei entwickeln sie ein vernetztes Denken: - Die Studierenden können die Art eines Integrals (Kurvenintegral, Doppelintegral, Dreifachintegral, Oberflächenintegral) feststellen und sind fähig Volumen und Mantelflächen verschiedener Körper, Länge einer Kurve, Zirkulation und Fluss eines Geschwindigkeitsfeldes sowie Arbeit auf unterschiedlichen Weisen zu berechnen und letztendlich die Resultate			

zu analysieren und korrekt zu interpretieren; -Die Studierenden beherrschen den Wechsel von Polardarstellung zur Parameterdarstellung einer Kurve. • lösen Differentialgleichungen, indem sie ihre Art und die geeignete Lösungsmethode selbstständig bestimmen. Sie stellen die Lösungen graphisch dar und deuten sie. • begreifen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes.
Inhalt: • Fourier-Reihen: Periodische Fortsetzungen: Direkte Fortsetzung. Gerade Fortsetzung. Ungerade Fortsetzung. Reelle Darstellung einer Fourier-Reihe. Komplexe Darstellung. Gibbsches Phänomen. Anwendungen. • Lineare Algebra: Matrizen. Determinanten. Lineare Gleichungssysteme. Die Inverse einer Matrix: Das Gauß-Jordan Verfahren. Vektorräume. Unterräume. Basis. Dimension. Das Schmidtsche Orthonormierungsverfahren. Lineare Abbildungen. Spiegelungen. Drehungen. Senkrechte Projektionen. Scherungen. Skalarprodukt. Orthogonalität. Norm. Eigenwerte. Eigenvektoren. Quadratische Formen. Quadriken. Positiv definite Matrizen. Anwendungen. • n- Dimensionale Kurven: Polardarstellung einer ebenen Kurve. Bogenlänge. Sektorfläche. Parameterdarstellung (PD). Länge und Fläche einer Kurve in PD. Parametrisierung nach der Bogenlänge s. Differenzieren von PD's. Tangenten- und Normaleneinheitsvektor. Krümmung und Krümmungsradius einer Kurve. Torsion. Binormaleneinheitsvektor. Anwendungen. • Mehrdimensionale Differentialrechnung: Funktionen mehrerer Variablen. Skalarfelder. Partielle Funktionen. Grenzwerte. Stetigkeit. Partielle Ableitungen. Satz von Schwarz. Gradient. Hesse-Matrix. Richtungsableitung. Die totale Differenzierbarkeit. Das Differential. Die Kettenregel n-dimensional. Die Taylor-Reihe n- dimensional. Extremwertaufgaben ohne und mit Nebenbedingung. Lagrange Multiplikatorregel. Vektorfelder. Jacobi-Matrix. Rotation. Divergenz. Laplace-Operator. Anwendungen. • Mehrdimensionale Integralrechnung: Kurvenintegrale 1. und 2. Art. Zirkulation und Fluss eines Vektorfeldes. Arbeitsintegral. Potential eines Gradientenfeldes. Doppelintegrale. Volumenintegrale. Oberflächenintegrale 1. und 2. Art. Flussintegral. Integralsätze: Stokes. Green. Gauß. Anwendungen. • Exakte Differentialgleichungen. Laplace Transformation.
Literatur: Verpflichtend: • PAPULA, Lothar, 2000. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-4</i>. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg. ISBN 3-528-84237-7 • FELDMANN, Dietrich, Albert FETZER und Heiner FRÄNKEL, 2012. <i>Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge Band 1-2</i>. Berlin: Springer. ISBN 978-3-642-24113-0 https://doi.org/10.1007/978-3-540-34247-2 • MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2000. <i>Meyberg Vachenaue Höhere Mathematik Band 1-2</i>. Berlin/Heidelberg: Springer. ISBN 3-540-66148-4 • ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. <i>Mathematik</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1. • MERZIGER, Gerhard und andere, 2018. <i>Formeln + Hilfen Höhere Mathematik</i>. Barsinghausen: Binomi Verlag. ISBN 978-3-923923-36-6, 3-923923-36-8 Empfohlen: Keine
Anmerkungen: Keine Anmerkungen

Festigkeitslehre			
Modulkürzel:	FL_BIO	SPO-Nr.:	8
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Dallner, Rudolf		
Dozent(in):	Feifel, Elke		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	8: Festigkeitslehre (FL_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FL_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Statik			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden			
- sind in der Lage, die Beanspruchungen von Maschinenteilen und Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu analysieren und zu bewerten sowie diese Bauteile zu dimensionieren. - sind befähigt, Spannungen, die an Bauteilen in Folge von Belastungen wie Zug/Druck, Biegung, Torsion oder kombinierter Belastung entstehen, zu berechnen und mit Festigkeitshypothesen zu bewerten. - sind insbesondere in der Lage, auch dreidimensionale Problemstellungen sicher zu bearbeiten, können gerade und schiefe Biegung sicher unterscheiden und berechnen, können Flächenmomente und Biege-widerstandsmomente zusammengesetzter Querschnitte sowie Torsionsflächenmomente und Torsions-widerstandsmomente von dünnwandigen geschlossenen und offenen Querschnitten sowie von allge-meinen Querschnitten berechnen. - können Verformungen an balkenähnlichen Bauteilen berechnen, auch für statisch unbestimmte Struk-turen. - verstehen die Eulerschen Knickfälle und können Problemstellungen dazu sicher lösen. - verstehen das Konzept des Spannungstensors und können Koordinatentransformationen durchführen und die Hauptspannungen berechnen. - können mehrachsige Spannungszustände anhand von Vergleichsspannungen bewerten. - kennen das lineare elastische Stoffgesetz für ebenen Spannungszustand und dreidimensionale Problem-stellungen und können damit sicher umgehen. - kennen die grundlegenden Begriffe der Elastostatik und können sich im Fachgebiet Festigkeitslehre kompetent ausdrücken, diskutieren sowie berechnete Ergebnisse fachgerecht erläutern. - sind in der Lage, zur Berechnung mathematische Grundlagen sicher anzuwenden.			

• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen.
Inhalt:
• Einführung in die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Festigkeitslehre • Mehrachsige Spannungszustände, Transformationsbeziehungen, Spannungstensor, Hauptspannungen, Mohrscher Kreis • Linear elastisches Stoffgesetz, auch für mehrachsige Spannungszustände • Flächenmomente und Widerstandsmomente • Beanspruchungsarten, wie Zug-Druck, Biegung, Torsion und die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen • Zusammengesetzte Beanspruchung, Berechnung von Spannungstensor und Verformungen • Vergleichsspannungen, Festigkeitsnachweis • Kerbprobleme • Knickung • Umfangreiche Übungsbeispiele zur sicheren Anwendung des Gelernten auf ingenieurmäßige Aufgabenstellungen gemäß Studiengang
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • MAYR, Martin, 2021. <i>Technische Mechanik: Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46952-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446469525. • MAYR, Martin, 2015. <i>Mechanik-Training: Beispiele und Prüfungsaufgaben; Statik, Kinematik, Kinetik, Schwingungen, Festigkeitslehre</i> [online]. München [u.a.]: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44617-5, 978-3-446-44571-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446446175. • HIBBELER, Russell C. und Russell C. HIBBELER, Band 2[2021. <i>Technische Mechanik</i>. 10. Auflage. München: Pearson. ISBN 978-3-86894-409-9, 3-86894-409-5 • GROSS, Dietmar, SCHNELL, Walter, HAUGER, Werner, Band 2[2017. <i>Technische Mechanik</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-53679-7. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-61862-2. • HAUGER, Werner, KREMPASZKY, Christian, WALL, Wolfgang A., WERNER, Ewald, 2020. <i>Aufgaben zu Technische Mechanik 1–3: Statik, Elastostatik, Kinetik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-61301-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-61301-6.
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Thermodynamik			
Modulkürzel:	TD_BIO	SPO-Nr.:	9
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Soika, Armin		
Dozent(in):	Bschorer, Sabine		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	9: Thermodynamik (TD_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Teilnahme an der Veranstaltung befähigt die Studierenden, • die energetischen Eigenschaften reiner Stoffe sowie reiner Stoffgemische zu benennen. • Berechnungsgleichungen der idealisierten Modellkörper "perfektes Gas" und "inkompressibler Körper" abzuleiten und deren Gültigkeitsbereich anzugeben. • Zustandsänderungen von Modellkörper in Abhängigkeit der Prozessführung graphisch darzustellen und zu berechnen. • die Prozessgrößen Wärme und Arbeit mit der damit einhergehenden Änderung der Energieformen des geschlossenen und offenen Systems zu bilanzieren (1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik). • die Realisierbarkeit und den Wirkungsgrad einer Energieumformung anhand der Zustandsgröße Entropie graphisch wie auch analytisch zu bestimmen und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu beurteilen. • rechtsläufige Kreisprozesse (Wärme-Kraft-Maschinen) mit Modellfluid perfektes Gas als Vergleichs- und Realprozess graphisch wie auch analytisch darzustellen und thermodynamische Kenngrößen zu berechnen. • unterschiedliche Aggregatzustände zu benennen sowie den Phasenwechsel Flüssigkeit-Gas in Abhängigkeit von Druck und Temperatur zu berechnen.			
Inhalt:			
1. Grundlagen der Thermodynamik 2. Energie und Entropie (Hauptsätze der Thermodynamik) 3. Zustandsänderungen von Modellkörper 4. Kreisprozesse eines perfekten Gases			

5. Kreisprozesse mit reinen Fluiden
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • BAEHR, Hans Dieter, KABELAC, Stephan, 2016. <i>Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-49568-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-49568-1. • HAHNE, Erich, 2010. <i>Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung</i>. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-59231-3 • CERBE, Günter, WILHELMS, Gernot, 2021. <i>Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen: mit 217 Bildern, 40 Tabellen, 136 Beispielen, 139 Aufgaben und 182 Kontrollfragen</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46813-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446468139?locatt=mode:legacy. • WILHELMS, Gernot, 2009. <i>Übungsaufgaben Technische Thermodynamik: mit 38 Beispielen und 166 Aufgaben</i>. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-41512-6
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik			
Modulkürzel:	GLETE_BIO	SPO-Nr.:	10
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Göllinger, Harald		
Dozent(in):	Kochdumper, Niklas		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	10: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (GLETE_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GLETE_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden			
• verwenden die fachspezifische Terminologie sicher. • benutzen die grundlegenden physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und deren Zusammenhänge. • erkennen die Randbedingungen der jeweiligen physikalischen Gesetze. • wählen die richtigen Gesetze zur Beschreibung eines gegebenen Problems aus. • beherrschen Rechnungen mit den zugehörigen Einheiten. • beherrschen Verfahren zur Berechnung von Gleichstromnetzwerken und von Wechselstromnetzwerken. • berechnen einfache elektrische Felder mit Hilfe von elektrischen Feldgrößen. • berechnen einfache magnetische Kreise mit Hilfe von magnetischen Feldgrößen. • identifizieren einfache Schaltungen mit einem Transistor. • erkennen Grundschaltungen mit einem Operationsverstärker und können diese berechnen. • bewerten Messgeräte für elektrische Größen und handhaben sie korrekt im jeweiligen Einsatzfall. • arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen der Elektrotechnik ein und diskutieren über diese kompetent. • erkennen ihren eigenen Lernstil beim Lernen.			

Inhalt:

- Gleichstromkreise: Spannung, Strom, Ohmsches Gesetz, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Kirchhoff'sche Gesetze, Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle, Arbeit, Leistung, Leistungsanpassung, Berechnung von Netzwerken
- Elektrisches Feld: Elektrische Feldgrößen, Kapazität von Kondensatoren, Energie im elektrostatischen Feld, Kräfte im elektrostatischen Feld.
- Magnetisches Feld: Magnetische Feldgrößen, Induktivität der Spule, Durchflutungsgesetz, Magnetischer Kreis, Magnetische Energie der Spule, Kräfte im magnetischen Feld, Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Influenz
- Wechselstromkreis: Sinusförmige Änderung elektrischer Größen, Zeigerdarstellung und komplexe Darstellung, Grundschaltungen im Wechselstromkreis, Leistung, Energie
- Grundlagen elektrische Maschinen: Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine
- Halbleiter: Diode, Transistor, Operationsverstärker, Grundlagen elektronischer Schaltungen
- Messung elektrischer Größen

Literatur:

Verpflichtend:

- HAGMANN, Gert, 2020. *Grundlagen der Elektrotechnik: das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester*. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA-Verlag. ISBN 978-3-89104-830-6, 3-89104-830-0

Empfohlen:

- ZASTROW, Dieter, 2018. *Elektrotechnik: ein Grundlagenlehrbuch*. 20. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-19306-5, 3-658-19306-9
- FLEGEL, Georg, BIRNSTIEL, Karl, NERRETER, Wolfgang, 2016. *Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44773-8, 978-3-446-44496-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446447738>.
- FISCHER, Rolf, LINSE, Hermann, 2012. *Elektrotechnik für Maschinenbauer: mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik; mit ... Tabellen, 113 Beispielen und 68 Aufgaben mit Lösungen* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-8304-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8304-9>.

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Fertigungsverfahren			
Modulkürzel:	FV_BIO	SPO-Nr.:	11
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Meyer, Roland		
Dozent(in):	Feistle, Martin; Schütte, Gernold		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	11: Fertigungsverfahren (FV_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FV_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden • kennen die Grundlagen der wichtigsten spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren. • verstehen die ursächlichen Effekte und Auswirkungen bei Veränderung wesentlicher Prozessparameter. • erhalten Entscheidungsgrundlagen zur Auswahl und dem Einsatz der teilweise auch konkurrierenden Fertigungsverfahren. • werden befähigt, ihr fertigungstechnisches Wissen auf Problemstellungen der industriellen Anwendung zu transferieren. • erhalten ein Grundverständnis zum Zusammenspiel von Konstruktion, Fertigungsplanung, Werkzeugmaschinen und den eigentlichen Fertigungsprozessen und -abläufen. • kennen die Zusammenhänge, wie durch Fertigungsprozesse Werkstoffeigenschaften gezielt eingestellt bzw. verändert werden können. • werden befähigt, die ingenieurwissenschaftlichen Aspekte zu erkennen und auf vergleichbare Problemstellungen zu übertragen. • kennen wichtige Aspekte der Nachhaltigkeit nach den Nachhaltigkeitszielen der UN (SDG's), u.a. Ziele Industrie und Innovation sowie nachhaltiges produzieren.			
Inhalt:			
• Einführung in die industriellen Fertigungsverfahren gemäß DIN 8580 • Urformung • Umformung • Trennen (Schwerpunkt Zerspantechnologie)			

• Fügeverfahren • Kunststoffverarbeitung • Nachhaltigkeit: Einführung und Energieverbrauch / Effizienz
Literatur:
Verpflichtend: • DENKENA, Berend, TÖNSHOFF, Hans Kurt, 2011. <i>Spanen: Grundlagen</i> [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-19772-7. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-19772-7. • KOETHER, Reinhard, SAUER, Alexander, 2017. <i>Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44990-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446449909. Empfohlen: Keine
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Ingenieurinformatik und Digitalisierung			
Modulkürzel:	IngInfDigit_BIO	SPO-Nr.:	12
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Schlingensiepen, Jörn		
Dozent(in):	Lange, Marlene; Schlingensiepen, Jörn (IngInfDigit_BIO) Lange, Marlene; Schlingensiepen, Jörn (IngInfDigit_P_BIO)		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	12: Ingenieurinformatik und Digitalisierung (IngInfDigit_BIO) 12: Ingenieurinformatik und Digitalisierung (Zulassungsvoraussetzung) (IngInfDigit_P_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	2SWS SU - seminaristischer Unterricht (auch als virtuelle Präsenz) 2SWS Ü – Übung / Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen:	Ingenieurinformatik und Digitalisierung: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (IngInfDigit_P_BIO)		
	Ingenieurinformatik und Digitalisierung (Zulassungsvoraussetzung): LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (IngInfDigit_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden:			
• können die grundlegenden Konzepte der Ingenieurinformatik und Digitalisierung erklären und deren Bedeutung für technische Anwendungen einordnen. • sind in der Lage, grundlegende Begriffe der Datenverarbeitung sicher anzuwenden und in fachlichen Kontexten korrekt zu verwenden. • können die grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung beschreiben. • können Programme in einer höheren Programmiersprache entwickeln und dabei strukturiert und zielgerichtet vorgehen. • sind in der Lage, Sprachkonstrukte der verwendeten Programmiersprache sinnvoll und problemgerecht einzusetzen. • sammeln praktische Erfahrung in der Erstellung von Programmen.			
Diese Veranstaltung wird begleitend zur Vorlesung Ingenieurinformatik angeboten und bildet deren Praxisanteil. Sie dient zur Erreichung der dort verzeichneten Ziele.			

Inhalt:

- Grundlagen der Ingenieurinformatik und Digitalisierungstechnik:
- Fähigkeiten zum Arbeiten mit Computern (Grundlagen)
- Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung (Grundlagen)
- Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computern (Anwendung)
- Einsicht in die verschiedenen Einsatzgebiete des Computers (Faktenwissen)
- Grundlagen der Algorithmik (Grundlagen, Methodik und Anwendung)
- Einführung in die Programmierung (Grundlagen, Methodik und Anwendung)
- Arithmetik, Kontrollstrukturen, Arrays (Grundlagen, Methodik und Anwendung)
- Klassen und objektorientierte Programmierung (Grundlagen, Methodik und Anwendung)

Die Studierenden sammeln in einer Übung praktische Erfahrungen mit den in Vorlesungsmodul beschriebenen Inhalten.

Literatur:

Verpflichtend:

- GUMM, Heinz-Peter und Manfred SOMMER, 2013. *Einführung in die Informatik*. 10. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 3-486-70641-1, 978-3-486-70641-3
- ERNST, Hartmut, SCHMIDT, Jochen, BENEKEN, Gerd, 2023. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende Einführung* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-41779-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-41779-6>.

Empfohlen:

Keine

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

LN - bestandenenes Praktikum als ZV für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung

Messtechnik			
Modulkürzel:	MessTech_EEE	SPO-Nr.:	13
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	3
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Müller, Dieter		
Dozent(in):	Müller, Dieter (MessTech_EEE) Müller, Dieter (MT_P_BIO)		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	13: Messtechnik (MessTech_EEE) 13: Messtechnik (Zulassungsvoraussetzung) (MT_P_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	Messtechnik: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MessTech_EEE) Messtechnik (Zulassungsvoraussetzung): LN – ohne/mit Erfolg teilgenommen (MT_P_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden • kennen die Grundbegriffe der Messtechnik. • kennen wichtige Messaufnehmer und deren Eigenschaften für im Maschinenbau häufig vorkommende Messgrößen. • verstehen Datenblätter von Messgliedern und -geräten. • können geeignete Messglieder und -geräte für Messaufgaben auswählen. • können Messabweichungen abschätzen, bestimmen und beurteilen. • können die Verteilungsfunktion anwenden, auch über die Messtechnik hinaus.			
Inhalt:			
• Grundbegriffe der Messtechnik • Messabweichungen einschließlich: ○ statistische Grundlagen zur Behandlung zufälliger Abweichungen ○ Fehlerfortpflanzung, - lineare Regression, - dynamisches Verhalten und dynamische Abweichungen von Messgliedern • Messung mechanischer Größen • Messung elektrischer Größen, digitale Messung, Messsysteme			

- Temperaturmessung
- Durchflussmessung
- Spezielle Sensoren

Literatur:

Verpflichtend:

- HOFFMANN, Jörg, ADUNKA, Franz, 2015. *Taschenbuch der Messtechnik: mit 476 Bildern und 64 Tabellen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44511-6, 978-3-446-44271-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446445116>.
- WEICHERT, Norbert und Michael WÜLKER, 2010. *Messtechnik und Messdatenerfassung*. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-59773-8, 3-486-59773-6
- WEBER, Hubert, 1992. *Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieure: mit zahlreichen Tabellen sowie Beispielen und Übungen mit Lösungen*. Stuttgart: Teubner. ISBN 3-519-02983-9
- BUSCH, Manfred, EYB, Gerhard, MESSNER, Joachim, 1992. *Messtechnik an Maschinen und Anlagen* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-322-92770-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-322-92770-5>.
- TRÄNKLER, Hans-Rolf, OBERMEIER, Ernst, 1998. *Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-29942-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-29942-1>.
- SCHRÜFER, Elmar, REINDL, Leonhard M., ZAGAR, Bernhard, 2018. *Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen: mit 364 Bildern, 44 Tabellen und 34 Beispielen* [online]. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser-Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45698-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446456983>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Anmerkung Praktikumsberichte Bonussystem:

In der Lehrveranstaltung können Praktikumsaufgaben (im Labor oder digital) gestellt werden, die zu bearbeiten und mit Praktikumsberichten zu dokumentieren sind. Mit den Praktikumsberichten können je nach Qualität der Bearbeitung Bonuspunkte für die Prüfungsleistung erworben werden. Bezogen auf die in der Prüfung erreichbaren Punkte sind maximal 6 Prozent Bonuspunkte möglich.

Methoden der Produktentwicklung und CAD			
Modulkürzel:	MethProdCAD_BIO	SPO-Nr.:	14
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Moll, Klaus-Uwe		
Dozent(in):	Fuchs, Daniel (MethProdCAD_BIO) Lohr, Christoph; N.N.; Sitzmann, Gerald; Stadlberger, Korbinian (MethoProdCAD_P_BIO)		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	14: Methoden der Produktentwicklung und CAD (MethProdCAD_BIO) 14: Methoden der Produktentwicklung und CAD (Zulassungsvoraussetzung) (MethoProdCAD_P_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	Methoden der Produktentwicklung und CAD: schrP90 – schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MethProdCAD_BIO) Methoden der Produktentwicklung und CAD (Zulassungsvoraussetzung): LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (MethoProdCAD_P_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Der erfolgreiche Abschluss ist Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung im Fach Methoden der Produktentwicklung und CAD. Der erfolgreiche Abschluss besteht darin, dass CAD-Konstruktionen erstellt, vom Dozenten geprüft und bei Fehlerfreiheit Testate vergeben werden. Bei Erlangen aller Testate ist die Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung erfüllt. Der Umfang dessen wird im Kurs bekannt gegeben.		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Modul Grundlagen der Konstruktion besucht			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden - kennen die Vorgehensweise der systematischen und methodengestützten Produktentwicklung. - verstehen die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung und Konstruktion und anderen Fachbereichen eines entwickelnden und produzierenden Unternehmens. - entwickeln eigenständig anspruchsvolle Produkte durch Anwendung der vermittelten Methoden und unter Anwendung adäquater Arbeitstechniken. - verstehen die für die Produktentwicklung erforderliche Kommunikation in einem Unternehmen. - wenden das Wissen an, um funktional und sozial in einem Projektteam Mitglied zu sein. - entwickeln eigenständig Bauteile und Baugruppen mit dem 3D-CAD-System CATIA (Erstellung von Modellen, Erstellung von Baugruppen, Ableitung normgerechter Zeichnungen). Die Studierenden			

- kennen die Vorgehensweise bei der Erstellung eines 3D-CAD-Modells.
- entwickeln eigenständig 3D-Konstruktionen von Bauteilen und Baugruppen mit dem CAD-System CATIA.
- erstellen eigenständig 2D-Zeichnungen mittels des CAD-Systems CATIA von diesen Bauteilen und Baugruppen incl. vollständiger Bemaßungen, Toleranzen und Oberflächenangaben.
- können selber eine Qualitätskontrolle der erstellten Konstruktionen durchführen.
- kennen die Vorgehensweisen des Strukturbaumaufbaus und des Datenmanagements im CAD-System CATIA.

Inhalt:

- grundsätzliche Phasen des Produktentwicklungsprozesses
- Lastenheft, Pflichtenheft, Spezifikation
- Abstraktion
- Funktionsstrukturen
- Lösungssuche und Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung
- Systematische Aufbereitung von Lösungsansätzen (Morphologie) und Variations- und Kombinations-techniken
- Bewertung von Konzepten und Konzeptauswahl
- Erstellung technischer Entwürfe, Entwurfskonstruktion
- Gestaltungsgrundregeln, -richtlinien und -prinzipien
- Grundlegende Konstruktionselemente
- Semesterübung zur Umsetzung des gelernten Stoffs
- Arbeiten mit dem 3D-CAD-System CATIA (Bauteilkonstruktion, Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung)
- Sketcher: Erstellung, Aufbau und Parametrierung von Skizzen als ein Ausgangspunkt für die Erstellung von 3D-Konstruktionen im CAD-System CATIA
- Part Design: Erstellung dreidimensionaler Bauteile, kubisch und rotationssymmetrisch
- Drafting (Teil 1): Einrichtung Zeichenblatt und Schriftfeldeintragungen, Zeichnungsableitung von Bauteilen und Anordnung von Ansichten, Erstellung von Schnitten und Ausbrüchen, Bemaßung, Toleranzeintragung für eine normgerechte Darstellung
- Assembly Design: virtueller Zusammenbau von Bauteilen zu Baugruppen mittels Bedingungen (Constraints), Assembly Design als Startpunkt für die Konstruktion und Konstruktion von Bauteilen in der Umgebung einer Baugruppe, Strukturbaumaufbau, Qualitätskontrolle von Assemblies
- Drafting (Teil 2:) Zeichnungsableitung von Baugruppen, Schnitterstellung und notwendige Einstellungen für eine normgerechte Darstellung

Literatur:**Verpflichtend:**

- KOLLER, Rudolf, 1994. *Konstruktionslehre für den Maschinenbau: Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte mit Beispielen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-08165-5, 978-3-662-08166-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-08165-5>.
- EHRENSPIEL, Klaus, MEERKAMM, Harald, 2017. *Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44908-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449084>.
- BENDER, Beate, GERICKE, Kilian, PAHL, Gerhard, 2021. *Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57303-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57303-7>.
- LINDEMANN, Udo, 2009. *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationgerecht anwenden* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01422-2, 978-3-642-01423-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01423-9>.

Empfohlen:

Keine

Verpflichtend:

- LIST, Ronald, 2017. *CATIA V5 – Grundkurs für Maschinenbauer: Bauteil- und Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-17333-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17333-3>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Maschinenelemente			
Modulkürzel:	ME_BIO	SPO-Nr.:	15
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Feifel, Elke		
Dozent(in):	Perponcher, Christian von		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	15: Maschinenelemente (ME_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ME_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Statik, Festigkeitslehre			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage, • Anwendungen und Funktionen der besprochenen Maschinenelemente zu verstehen und zu bewerten. • die erlernten Kenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen. • für eine Konstruktion selbstständig die geeigneten Maschinenelemente auszuwählen, diese zu dimensionieren und in die Gesamtkonstruktion zu integrieren. • die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden im Fach Maschinenelemente anzuwenden und in ihre Kenntnisse über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll einzuordnen und zu verknüpfen. • die Terminologie des Faches anzuwenden und die Aufgabenstellungen entsprechend mit Fachkollegen zu diskutieren.			
Inhalt:			
• Befestigungsschrauben (Verspannungsschaubild, Dauerfestigkeit) • Welle-Nabe-Verbindungen (Presssitze, Keilwellen, Passfederverbindungen, Spannelemente) • Federn (Schraubenfedern) • Stifte und Bolzen (Tragfähigkeit, Scherbeanspruchung) • Schweißverbindungen (Schweißverfahren, Nahtarten, Nahtformen, Berechnung im Maschinenbau) • Klebeverbindungen (Klebmechanismus, Klebstoffe, Scherung) • Nietverbindungen (Nietarten, Scherung, Leibung) • Lager (Kunststoffgleitlager, Verbundgleitlager, Wälzlager)			

Einführung in Anwendungen des Luftfahrttechnischen Handbuchs
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: - DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HÄCKENSCHEIDT, Reinhard, ALBER-LAUKANT, Bettina, 2018. <i>Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45304-3. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446453043. - WITTEL, Herbert, SPURA, Christian, JANNASCH, Dieter, 2021. <i>Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34160-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-34160-2.
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Technische Mathematik/Statistik			
Modulkürzel:	TMS_BIO	SPO-Nr.:	16
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Horak, Jiri		
Dozent(in):	Horak, Jiri		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	16: Technische Mathematik/Statistik (TMS_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (TMS_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Ingenieurmathematik 1 und 2			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden • erkennen, welche Fragen der Biomechanik mit Hilfe von Mathematik und Statistik beantwortet werden können, und können selbst solche Fragen stellen. • verstehen die Konzepte und Methoden der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen und sind mit ausgewählten analytischen und numerischen Lösungsverfahren vertraut. • können Daten mit Hilfe der Methoden der deskriptiven Statistik beschreiben und graphisch darstellen. • sind ausreichenden mit Werkzeugen der Wahrscheinlichkeitstheorie ausgestattet, um zufällige Prozesse mathematisch zu modellieren und aus beobachteten Daten Schlüsse über die Grundgesamtheit zu ziehen. • sind in der Lage, eine Implementierung der besprochenen Verfahren mit Hilfe einer in der Industrie üblichen Programmiersprache oder Software zur Lösung mathematischer/statistischer Probleme nachzuvollziehen, anzupassen und weiterzuentwickeln.			
Inhalt:			
• Deskriptive Statistik: graphische Darstellung von Daten, Verteilungsparameter, mehrdimensionale Daten • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie • Schätzen und Testen • Systeme von gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen, Fundamentalsystem • Numerische Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen • Beispiele mathematischer Modelle, die auf Differentialgleichungen basieren			

Literatur:

Verpflichtend:

- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. *Mathematik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1>.
- TURYN, Larry, 2014. *Advanced engineering mathematics*. Boca Raton [u.a.]: CRC Press. ISBN 978-1-4398-3447-3
- WALTER, Wolfgang, 2000. *Gewöhnliche Differentialgleichungen: Eine Einführung* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-57240-1, 978-3-540-67642-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-57240-1>.

Empfohlen:

- HORSTMANN, Dirk, 2020. *Mathematik für Biologen* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62669-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62669-6>.
- ERVEN, Joachim, SCHWÄGERL, Dietrich, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: ein Lehrbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053711-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537116>.
- ERVEN, Joachim, HORÁK, Jiří, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: Ein Taschenbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin; Boston: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053716-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537161>.
- STOER, Josef und Roland BULIRSCH, *Numerische Mathematik 1 und 2*.
- MEINTRUP, David, 2018. *Angewandte Statistik: eine Einführung mit JMP*. [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: CreateSpace Open Publishing Platform. ISBN 1-9816-6989-2, 978-1-9816-6989-9

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Dynamik			
Modulkürzel:	TMS_BIO	SPO-Nr.:	17
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Gaul, Andreas		
Dozent(in):	Gaul, Andreas		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	17: Dynamik (TMS_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TMS_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden • können Bewegungen, die in der Natur und Technik auftreten, im Rahmen der Kinematik geometrisch beschreiben. • sind in der Lage, technische Systeme in ein mathematisches Modell zu überführen. • können physikalische Vektoren in unterschiedlichen Koordinatensystemen darstellen. • kennen das Konzept der generalisierten Koordinaten und sind in der Lage, die Wahl der Koordinaten vorzunehmen. • verstehen die Zerlegung allgemeiner Starrkörperbewegungen in Translations- und Rotationsbewegungen. • verstehen den Zusammenhang zwischen Kräften und Bewegungen. • können Standardgelenke in Form von Bindungsgleichungen berücksichtigen. • kennen die wichtigsten Prinzipien der technischen Mechanik. • sind in der Lage, die Schnittmethode anzuwenden. • können den Kräftesatz und den Momentensatz anwenden. • beherrschen das Prinzip von d'Alembert (formale Rückführung der Kinetik auf die Statik). • wissen, wie das dynamische Grundgesetz in unterschiedlichen Koordinatensystemen auszuwerten ist. • wissen, wie der Energiesatz auf Einzelkörper und Mehrkörpersysteme anzuwenden ist und kennen die zugehörigen Gültigkeitsbereiche. • beherrschen unterschiedliche Methoden zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen von Massenpunktsystemen und Starrkörpersystemen.			

Inhalt:

- Grundlagen der Dynamik
- Kinematik des Massenpunktes
- Kinematik des starren Körpers
- Kinetik des Massenpunktes
- Kinetik des starren Körpers
- Mehrkörpersysteme
- Arbeit- und Energiesatz für Mehrkörpersysteme
- Stoß starrer Körper
- Schwingungen
- Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- BALKE, Herbert, 2020. *Einführung in die Technische Mechanik: Kinetik* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59096-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59096-6>.
- MAHNKEN, Rolf, 2024. *Lehrbuch der Technischen Mechanik - Band 3: Dynamik*. Berlin: Springer.
- SZABÓ, István, 1966. *Einführung in die technische Mechanik: Nach Vorlesungen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-00091-5, 978-3-662-00092-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-00091-5>.
- MAGNUS, Kurt und Hans H. MÜLLER-SLANY, 2005. *Grundlagen der Technischen Mechanik*. Wiesbaden: Springer.
- DANKERT, Jürgen, DANKERT, Helga, 2013. *Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-2235-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2235-2>.
- ELLER, Conrad, HOLZMANN, Günther, MEYER, Heinz, SCHUMPICH, Georg, 2019. *Technische Mechanik, Band 2* [online]. Stuttgart: Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25587-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25587-9>.
- HIBBELER, Russell C., 2021. *Technische Mechanik, Band 3 Dynamik*. 14. Auflage. München: Pearson. ISBN 978-3-86894-408-2, 3-86894-408-7
- GROSS, Dietmar, EHLERS, Wolfgang, WRIGGERS, Peter, 2022. *Formeln und Aufgaben zur technischen Mechanik, 3 Kinetik, Hydrodynamik* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-66190-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-66190-1>.

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Projekt Konstruktion und Entwicklung			
Modulkürzel:	ProjKonEntw_BIO	SPO-Nr.:	18
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Binder, Thomas		
Dozent(in):	Kessler, Phillip; Fuchs, Daniel; Schlingensiepen, Jörn; Suchandt, Thomas		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	18: Projekt Konstruktion und Entwicklung (ProjKonEntw_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	Proj - Projekt		
Prüfungsleistungen:	LN - Projektarbeit (ProjKonEntw_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Bei der Projektarbeit handelt es sich um eine Gruppenarbeit, bei der mehrere Studierende eine gemeinsame Aufgabenstellung im Team erarbeiten und die Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentieren. Jeder Studierende hat zur gemeinsamen Aufgabenstellung individuell beizutragen und eine mündliche Präsentation im Umfang von 15 Minuten abzuliefern. Der schriftliche Teil hat einen Umfang von ca. 5-25 Seiten pro Studierenden.		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden			
• können eine komplexe Entwicklungs- und Konstruktionsaufgabe über ein Semester hinweg in einem Team selbstständig und erfolgreich bearbeiten. • erwerben die Fertigkeit und die Methoden, das ingenieurwissenschaftlich-technische Grundlagenwissen an konkreten ingenieurgemäßen Aufgabenstellungen, z.B. Entwicklung, Entwurf und Konstruktion von Fahrzeugteile und -komponenten anzuwenden. • können sich in eine für sie neue Themenstellung konstruktiver Art eigenständig einarbeiten und diese unter Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden systematisch bearbeiten. • sind zur Ausführung von Konstruktionen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen, fertigungstechnischen und umweltbezogenen Kriterien befähigt. • können erzielte Projektergebnisse kompetent diskutieren, präsentieren und gemäß dem technischen Standard dokumentieren. • verstehen das Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen im Konstruktionsprozess. • besitzen Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativtechniken, Projektmanagement und Zeitmanagement.			
Für Dual-Studierende:			

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Dualstudierende aufgrund der breiteren Erfahrungen durch die Praxisphasen und der Anwendung der Theorieinhalte in den Unternehmen in der Lage, sich in größerer Detailtiefe mit der angebotenen Thematik zu befassen und komplexere Aufgabenstellungen zu lösen. Eine erhöhte Methoden- und Sozialkompetenz führt zu tiefergehendem Verständnis für Teamaufgaben und -prozesse.
Inhalt:
• Bearbeitung einer praxisnahen, konstruktiven Studienarbeit im Team; die Aufgaben differieren von Semester zu Semester; meist werden mehrere Themen angeboten, aus welchen eines ausgewählt wird. • Kennenlernen und Anwendung methodischer Konstruktion Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen haben Dualstudierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte. Die Praxiserfahrung wird im Praktikum aktiv eingebunden, Dualstudierende können ihr Wissen und bereits erworbenen Kompetenzen einbringen. Angepasste Lehrveranstaltungen für Dual-Studierende: • Bei entsprechender fachlicher Eignung können auch Projekte im Rahmen der Praxisphase durchgeführt werden. Für deren Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Regularien sind dem Anrechnungsleitfaden zu entnehmen. • Erhöhte Komplexität der Projektaufgabe bei vorhandenen Lehrveranstaltungen • Berücksichtigung der vertieften Anwendbarkeit der Inhalte
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: Keine
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Strömungsmechanik			
Modulkürzel:	STM_BIO	SPO-Nr.:	19
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Költzsch, Konrad		
Dozent(in):	Költzsch, Konrad (STM_BIO) Eichhorn, Karola; Költzsch, Konrad (StroemMech_ZV_BIO)		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	58 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	19: Strömungsmechanik (STM_BIO) 19: Strömungsmechanik (Zulassungsvoraussetzung) (StroemMech_ZV_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	Strömungsmechanik: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (STM_BIO) Strömungsmechanik (Zulassungsvoraussetzung): LN – ohne/mit Erfolg teilgenommen (StroemMech_ZV_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:			
- relevante Fachtermini der Strömungsmechanik korrekt anzuwenden. - inkompressible und kompressible Umströmungs- und Durchströmungsvorgänge analytisch zu berechnen und fachgerecht zu beurteilen. - Druckverluste und den Energieaufwand in strömungstechnischen Anwendungen analytisch abzuschätzen und kritisch zu bewerten. - grundlegende Prinzipien und Vorgehensweisen der Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics) im Kontext der Digitalisierung zu erläutern. - in den Praktika eigenständig Strömungsmesstechnik anzuwenden, Experimente durchzuführen, Messergebnisse zu analysieren und diese nachvollziehbar zu dokumentieren.			
Inhalt:			
- Einführung und Grundbegriffe der Strömungsmechanik - Stoffeigenschaften von Fluiden (Dichte, Viskosität) - Hydrostatik und Aerostatik - Erhaltungsgleichungen: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Impulserhaltung, Navier-Stokes-Gleichungen - Ähnlichkeitskennzahlen, insbesondere Reynolds- und Mach-Zahl			

• Inkompressible Durchströmung: Rohrströmung, laminare und turbulente Strömung, Druckverluste, Rohrreibung, nichtkreisförmige Querschnitte, Verluste in Rohrleitungselementen • Inkompressible Umströmung: Grenzschichten, Druck- und Reibungswiderstand, aerodynamische Kräfte an Fahrzeugen und Tragflügeln, Magnus-Effekt • Kompressible Strömungen: Grundgleichungen, Rohrströmung, Ausströmvorgänge, Laval-Düse • Überblick über Strömungssimulation (Vorgehensweise, Grundgleichungen, Anwendungsbeispiele) • Laborpraktika zu Windkanaluntersuchungen, Umströmung und Durchströmung
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • BOHL, Willi und Wolfgang ELMENDORF, 2014. <i>Technische Strömungslehre: Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Hydrostatik, Aerostatik, Inkompressible Strömungen, Kompressible Strömungen, Strömungsmesstechnik</i>. 15. Auflage. Würzburg: Vogel Buchverlag. ISBN 978-3-8343-6183-7, 978-3-8343-3329-2 • BSCHORER, Sabine, KÖLTZSCH, Konrad, BUCK, Thomas, 2021. <i>Technische Strömungslehre: Mit 262 Aufgaben und 31 Beispielen</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30407-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-30407-2.
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Bionik			
Modulkürzel:	BK_BIO	SPO-Nr.:	20
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Kessler, Jörg		
Dozent(in):	Kessler, Jörg		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	20: Bionik (BK_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	mdIP - mündliche Prüfung 15 Minuten (BK_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden: • können die wesentlichen Ziele der Bionik benennen, definieren und deren Bedeutung in technischen Anwendungen erläutern. • sind in der Lage, Denkweisen der Natur zu analysieren, diese anhand von Beispielen aus Flora und Fauna zu erklären und entsprechende Berechnungen durchzuführen. • können wesentliche Strategien der Natur identifizieren und diese gezielt auf technische Anwendungen im Ingenieurwesen und in den angewandten Wissenschaften übertragen. • sind befähigt, Bauweisen der Natur kritisch zu bewerten und deren technische Anwendungen in verschiedenen Branchen zu identifizieren und zu erklären. • beherrschen die mathematischen Grundlagen der Evolutionstheorie und wenden diese sicher auf praxisnahe Problemstellungen an. • können die Drucklinientheorie theoretisch und praktisch anwenden und ihre Relevanz für technische Anwendungen bewerten.			
Inhalt:			
Nach Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Bionische Prinzipien anhand von Flora und Fauna • Bauweisen der Natur im Kraftfeld Schalen und Balken Strukturen • Beispiele für Spinne Sandfisch Knochen Perlmutter Pistazie Gecko Lotus • Evolutions-Theorie und Beispielrechnungen • Drucklinien Theorie und ihre beispielhafte Anwendung für Motorstützen			

Faserverbund Theorie und ihre Anwendung von Spinnen Seide als technisches Material
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: - WAWERS, Welf, 2022. <i>Bionik: bionisches Konstruieren verstehen und anwenden</i>. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-39349-6 - NACHTIGALL, Werner, 2012. <i>Bionik: Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-642-62399-8
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen.

Biomechatronik			
Modulkürzel:	BioMech_BIO	SPO-Nr.:	21
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Göllinger, Harald		
Dozent(in):	Göllinger, Harald (BioMech_BIO) Göllinger, Harald (BioMech_ZV_BIO)		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	36 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	21: Biomechatronik (BioMech_BIO) 21: Biomechatronik (Zulassungsvoraussetzung) (BioMech_ZV_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	Biomechatronik: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (BioMech_BIO) Biomechatronik (Zulassungsvoraussetzung): LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (BioMech_ZV_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden			
• erkennen die wesentlichen Komponenten von biomechatronischen Systemen und beschreiben ihre Funktion. • beschreiben den inneren Aufbau und Funktionsweise von Mikrocontrollern. • verstehen und betreiben die wesentlichen Peripherieeinheiten typischer Mikrocontroller. • analysieren die zeitliche Verarbeitung von Signalen, die Kommunikation und die Erzeugung von Steuersignalen für biomechatronische Systeme und überführen dies in ein Softwarekonzept für einen Mikrocontroller. • erklären die Funktion und typische Anwendung von Standardbussen im medizinischen Umfeld. • verstehen die Funktion typischer biomechatronischer Sensoren zu verstehen und setzen diese sinnvoll ein. • wenden gelernte Methoden auf ähnliche Probleme der Mechatronik an. • lösen Aufgaben auch in einer Kleingruppe, und können dabei Fachliches kommunizieren und erklären. • arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen der Mechatronik ein und können über diese kompetent diskutieren. • verstehen, wie der eigene Lernstil verbessert werden kann und verstehen, wie die Zusammenarbeit mit anderen verbessert werden kann.			

Inhalt:

- Überblick über die Inhalte der Biomechatronik
- Aufbau von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern
- Programmierung von Mikrocontrollern mit main-loop und interrupts
- Peripheriemodule von Mikrocontrollern: Ports, Timer, Analog-Digital Wandler, serielle Kommunikationsmodule
- Serielle Standardkommunikationsnetzwerke (RS485, RS232, Ethernet), drahtlose Funkkommunikationsstandards
- Grundlegende Schaltungsblöcke für Mikrocomputersysteme (Spannungsversorgung, Ein- und Ausgänge für Sensoren und Aktuatoren, digitale und analoge Standard-Peripheriebausteine)
- Interface zu Standardsensoren und -aktoren der Medizin- und Gesundheitstechnik
- Sensorik für Biomechatronik: Messung von Puls, Sauerstoffkonzentration, Beschleunigung, Drehraten, Position (SatNav, GPS), Kraft
- Grundsaltungen mit Operationsverstärkern
- Verstärkung und analoge Filterung von Signalen
- Verarbeitung von Signalen mit analogen und digitalen Filtern, Fouriertransformation, FFT

Literatur:

Verpflichtend:

- HUSAR, Peter, 2020. *Elektrische Biosignale in der Medizintechnik* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59641-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59641-8>.
- BERNHARD, Stefan, BRENSING, Andreas, WITTE, Karl-Heinz, 2022. *Biosignalverarbeitung: Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB* [online]. München; Wien: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-100311-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783111003115>.
- ASCHE, Rüdiger R., 2016. *Embedded Controller: Grundlagen und praktische Umsetzung für industrielle Anwendungen* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-14850-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-14850-8>.

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Physiologie und Anatomie			
Modulkürzel:	PhysA_BIO	SPO-Nr.:	22
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Eckert, Matthias		
Dozent(in):	Melnzer, Maximilian		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	22: Physiologie und Anatomie (PhysA_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (PhysA_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Englisch (B1)			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage • grundlegende Konzepte der Physiologie und Pathophysiologie des Menschen zu verstehen. • physiologische Zusammenhänge, Funktionen und Regulation der Organsysteme des Körpers zu erläutern. • funktionelle Analysen physiologischer Vorgänge zu entwickeln. • topographische, makroskopische sowie ausgewählte mikroskopische Anatomie des Körpers zu erläutern. • praktische Fertigkeiten mit theoretischen Einsichten zu verknüpfen. Dadurch sind sie in die Lage versetzt, wissenschaftliche Evidenzen zu erarbeiten und zu analysieren.			
Inhalt:			
• Zelle, Gewebe, Stofftransport und Membranphysiologie • Medizinische Terminologie • Lage und Funktion der Organsysteme ○ Bewegungsapparat ○ Herz-Kreislauf-System ○ Atmung ○ Verdauung und Stoffwechsel ○ Nervensystem ○ Niere, Harnwege und Elektrolythaushalt			

○ Sinnesorgane • Ausgewählte Pathologien
Literatur:
Verpflichtend: • BEHRENDT, Jan C., 2021. <i>Physiologie</i>. Stuttgart: Thieme. ISBN 978-3-13-243862-0 • AUMÜLLER, Gerhard und andere, 2020. <i>Anatomie</i>. Stuttgart: Thieme. ISBN 978-3-13-243502-5, 3-13-243502-3 Empfohlen: Keine
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Projekt			
Modulkürzel:	Projekt_BIO	SPO-Nr.:	23
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Gaul, Andreas		
Dozent(in):	Göllinger, Harald; Horak, Jiri; Navarro Gevers, Daniel; Niederländer, Simon		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	23: Projekt (Projekt_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	S/PR - Seminar/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	Proj - Projektarbeit (Projekt_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Studierende lösen im Team über ein Semester hinweg mit großer Eigenverantwortung eine in sich geschlossene, anspruchsvolle fachliche Aufgabenstellung. Sie... • können die Aufgabe im Team detaillieren und strukturieren, sie können priorisieren und in methodischen Schritten umsetzen. • können als Team selbstständig eine Gesamtlösung erarbeiten, die quantitativ und qualitativ und für die Auftraggeber erfolgreich und relevant ist. • können sich in ein für sie neues Thema eigenständig einarbeiten und dieses im Zusammenwirken von ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Methoden und unter Anwendung ihres Grundlagenwissens selbstständig erfolgreich bearbeiten. • können fachübergreifende Zusammenhänge erarbeiten und verstehen und mit dem Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen, insbesondere von Technik und Betriebswirtschaft umgehen. • sind in der Lage, Fachaufgaben mündlich zu erläutern und in den Zusammenhang ihres Fachgebietes einzuordnen, Ansätze zu ihrer Lösung zu begründen und Ergebnisse zu präsentieren. • können die erzielten Projektergebnisse kompetent diskutieren, den Auftraggebern überzeugend präsentieren und nach wissenschaftlichen Standards dokumentieren. • beherrschen den Einsatz von Projektmanagementmethoden zur Lösung von Aufgabenstellungen in Gruppen. • besitzen Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Führungsverhalten, Kreativtechniken, Zeitmanagement und können diese effektiv zu Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen einsetzen.			

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Dualstudierende aufgrund der breiteren Erfahrungen durch die Praxisphasen und der Anwendung der Theorieinhalte in den Unternehmen in der Lage, sich in größerer Detailtiefe mit der angebotenen Thematik zu befassen und komplexere Aufgabenstellungen zu lösen. Eine erhöhte Methoden- und Sozialkompetenz führt zu tiefergehendem Verständnis für Teamaufgaben und -prozesse.
Inhalt: • Bearbeitung einer semesterbegleitenden Projektaufgabe im Team. • Die Projektaufgaben differieren von Semester zu Semester. Meist werden mehrere unterschiedliche Projektthemen angeboten, aus welchen die Studierenden eines auswählen. • Die Themenstellungen sind typische, komplexe, praxisrelevante Ingenieuraufgaben. • Die Themenstellungen sind typische, praxisrelevante Ingenieuraufgaben (fokussiert auf die Studiengänge in den Fakultäten Wirtschaftsingenieurwesen und Maschinenbau, aber nicht darauf beschränkt). Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen haben Dualstudierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte. Die Praxiserfahrung wird im Projekt aktiv eingebunden, Dualstudierende können ihr Wissen und bereits erworbenen Kompetenzen einbringen. Angepasste Lehrveranstaltungen für Dual-Studierende: • Optional: Anrechnung von Projektaufgaben aus der betrieblichen Praxis bei Nachweis durch entsprechende Dokumentation gemäß vorgesehener Prüfungsleistung • Erhöhte Komplexität der Projektaufgabe bei vorhandenen Lehrveranstaltungen • Berücksichtigung der vertieften Anwendbarkeit der Inhalte
Literatur: Verpflichtend: • HEMMRICH, Angela, HARRANT, Horst, 2015. <i>Projektmanagement: in 7 Schritten zum Erfolg</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44733-2, 978-3-446-44620-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446447332. Empfohlen: Keine
Anmerkungen: Keine Anmerkungen

Numerische Lösungsverfahren			
Modulkürzel:	NumLV_LT	SPO-Nr.:	24
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	6
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	König, Ludwig		
Dozent(in):	König, Ludwig		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	24: Numerische Lösungsverfahren (NumLV_LT)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (NumLV_LT)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Statik, Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Schwingungstechnik, Dynamik, Mathematik			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden - kennen die unterschiedlichen Einsatzgebiete der Numerischen Lösungsverfahren in der Luftfahrttechnik. - können ein Softwaretool zu numerischen Lösungsverfahren bedienen. - kennen die Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Verfahren. - können numerische Lösungsverfahren auf technische Fragestellungen anwenden. - können Simulations-Ergebnisse bewerten und diskutieren und kennen die Möglichkeiten und auch Grenzen der Methoden.			
Inhalt:			
- Grundlagen der numerischen Lösungsverfahren - Explizite und Implizite Lösungsverfahren - Iterative Lösungsalgorithmen - Grundlagen der Finiten Elemente Methode - Grundlagen der Strömungssimulation - Grundlagen der Wärmeübertragungssimulation - Grundlagen der Schwingungssimulation - Praktikum am PC Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am PC und am Blatt			

Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • KLEIN, Bernd, 2015. <i>FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau</i>, 10. Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner. ISBN 978-3-658-06054-1 • MAYR, Martin und Ulrich THALHOFER, 1993. <i>Numerische Lösungsverfahren in der Praxis: FEM, BEM, FDM</i>. München u.a.: Hanser. ISBN 3-446-17061-8
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Kosten- und Investitionsmanagement			
Modulkürzel:	KIM_BIO	SPO-Nr.:	25
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Weitz, Klaus Peter		
Dozent(in):	Weitz, Klaus Peter		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	25: Kosten- und Investitionsmanagement (KIM_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (KIM_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden • erkennen die Notwendigkeit des Kostenmanagements und der Kostenkontrolle im internationalen Umfeld. • können Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie Cashflow-Rechnungen von Unternehmen lesen und interpretieren. • verstehen die Aufgaben und die Struktur des firmeninternen Rechnungswesens. • können Kosten eines Produktes kalkulieren und verstehen die verschiedenen Einflussgrößen auf die Gesamtkosten eines Produktes. • erkennen ihren eigenen Beitrag in der Produktentwicklung auf die Produktkosten und die Lebenszykluskosten. • erkennen Einflussfaktoren auf Produktkosten sowie Methoden zur Reduktion der Kosten. • können Methoden zur Zielkostenfindung und Wertsteigerung von Produkten anwenden. • verstehen Notwendigkeiten und Herausforderungen von Investitionen und können die Wirtschaftlichkeit von Investitionen berechnen.			
Inhalt:			
• Käufer- und Verkaufsmotivation, Bedeutung des Kundennutzen und Kundenorientierung • Externes Rechnungswesen: Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Cashflow-Rechnung, Betriebliche Kennzahlen • Aufgaben des internen Rechnungswesens und Abgrenzung zum externen Rechnungswesen • Umsetzung des internen Rechnungswesens, Kostenarten-, Kostenstellung -und Kostenträgerrechnung			

- Kalkulationsmethoden von Produktkosten
- Notwendigkeit des Kostenmanagements
- Verantwortung und Einfluss der Produktentwicklung auf Produkt- und Lebenszykluskosten
- Methoden der Kostenkontrolle in der Produktentwicklung
- Methoden der Kostenreduktion in der Produktentwicklung
- Einflüsse von Komplexität und Variantenvielfalt auf Produktkosten sowie Methoden zur Kostenreduktion
- Target Costing und Wertanalyse
- Investitionsmanagement und Investitionsprozess
- Methoden zur Investitionsrechnung

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

- EHRENSPIEL, Klaus, KIEWERT, Alfons, LINDEMANN, Udo, MÖRTL, Markus, 2020. *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62591-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62591-0>.
- CARL, Notger, FIEDLER, Rudolf, JÓRASZ, William, KIESEL, Manfred, 2001. *Grundkurs Betriebswirtschaftslehre: Eine kompakte Einführung in 7 Kapiteln für praktisch tätige Ingenieure, Informatiker und Mathematiker* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-322-93954-8, 978-3-528-05750-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-322-93954-8>.
- SCHECK, Hergen und Birgitt SCHECK, 2007. *Wirtschaftliches Grundwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure*. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-61005-1
- HUNGENBERG, Harald, KAUFMANN, Lutz, 2001. *Kostenmanagement: Einführung in Schaubildform* [online]. Berlin/Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-486-80610-6, 978-3-486-25574-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783486806106>.

Anmerkungen:

Für Dual-Studierende:

Dual-Studierende haben Erfahrungen aus ihren Partnerunternehmen im Lichte der erlernten Konzepte im Kosten- und Investitionsmanagement reflektiert und können deren Anwendung in konkreten Praxisbeispielen aufzeigen. Zudem sind sie in der Lage, umgesetzte Verfahren zur Kostenkalkulation von Produkten/Aufträgen und zum Kostenmanagement Ihres Partnerunternehmens zu analysieren.

Rehabilitationstechnik			
Modulkürzel:	RehabT_BIO	SPO-Nr.:	26
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Kessler, Jörg		
Dozent(in):	Melnzer, Maximilian		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	26: Rehabilitationstechnik (RehabT_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	SA - Seminararbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (8-15 Seiten) und Präsentation (15-20 Seiten) (RehabT_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Studierende: • verfügen über Kenntnisse zu den Grundlagen von Funktion, Aufbau, Entwicklung und Einsatz medizinischer Geräte und Instrumente für Diagnose, Therapie und Rehabilitation. • sind vertraut mit der gerätetechnischen Umsetzung, wobei er die speziellen Sicherheitsaspekte bei der Wechselwirkung technischer Systeme mit dem menschlichen Körper berücksichtigt. • können Beeinträchtigungen eigenständig und strukturiert analysieren. • sind in der Lage, die Beziehungen in den Teilbereichen der Rehabilitationstechnik zu reflektieren und selbstständig Versorgungskonzepte zu planen und umzusetzen.			
Inhalt:			
• Grundlagen der Rekonvaleszenz • Medizinische Grundlagen • Hör, Seh- und Sprechhilfen • Hilfsmittel gegen Dekubitus • Anforderungen an Hilfsmittel • Orthesen, Schienen und Bandagen • Bewegungsanalyseverfahren zur Diagnostik an oberer/unterer Extremität • Therapie und Assistenzsysteme für die Bewegungsrehabilitation • Gliedmaßenprothetik			

• Rollstühle • Exoskelette • Erfassung und Dokumentation von pathologischen Zuständen eines Körpers • Erarbeitung, Diskussion und Umsetzung eines Versorgungskonzepts
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • KRAFT, Marc und Ute MORGENSTERN, 2015. <i>Biomedizinische Technik</i>. Berlin: De Gruyter. ISBN 3-11-025208-2, 978-3-11-025208-8 • , . <i>Forschung für die Rehabilitationstechnik</i>. Berlin [u.a.]: De Gruyter. • HOCHMANN, David, 2012. <i>Prüf- und Bewertungsmethoden für Knieorthesen</i>. Berlin: De Gruyter. ISBN 9783110267761 • OEHLER, Simone, 2015. <i>Mobilitätsuntersuchungen und Belastungsmessungen an Oberschenkelamputierten</i> [online]. Berlin; Boston: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-026786-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1515/9783110267860. • DANNEHL, Susanne D., 2013. <i>Prospektiv-nutzergerechte Gestaltung von Medizinprodukten: Methoden zur Verbesserung der Therapiemitarbeit bei medizinischen Hilfsmitteln</i>. Berlin [u.a.]: De Gruyter. ISBN 3-11-031155-0, 978-3-11-031155-6
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Sporttechnik			
Modulkürzel:	Spt_BIO	SPO-Nr.:	27
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Kessler, Jörg		
Dozent(in):	Melnzer, Maximilian		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	27: Sporttechnik (Spt_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Spt_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierende sind in der Lage • biomechanische und physiologische Grundlagen des Sports zu erläutern. • Technologien zur Leistungsdiagnostik und Trainingsoptimierung zu bewerten. • technische Systeme im Sport zu analysieren und deren Effektivität einzuschätzen. • Trainingspläne entsprechend den Belastungen zu konzipieren.			
Inhalt:			
• Trainingswissenschaften • Anthro-Biomechanik • Leistungsbiomechanik • Sportgeräte und Ausrüstung • Bekleidung und Hilfsgeräte • Technik und Sportarten • Technologien zur Leistungsdiagnostik			
Literatur:			
Verpflichtend: Keine Empfohlen:			

- WANK, Veit, 2021. *Biomechanik der Sportarten: Grundlagen der Sportmechanik und Messtechnik - Fokus Leichtathletik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-60525-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60525-7>.
- FERRAUTI, Alexander, 2020. *Trainingswissenschaft für die Sportpraxis: Lehrbuch für Studium, Ausbildung und Unterricht im Sport* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58227-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58227-5>.
- MEMMERT, Daniel, 2024. *Sporttechnologie: Technologien, Anwendungsfelder, Sportgeräte und Materialien für den Sport* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-68128-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-68128-2>.
- WITTE, Kerstin, 2013. *Sportgerätetechnik: Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-34702-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-34702-3>.

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Unterstützungssysteme			
Modulkürzel:	Untsys_BIO	SPO-Nr.:	28
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	7
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Kessler, Jörg		
Dozent(in):	Melnzer, Maximilian		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	28: Unterstützungssysteme (Untsys_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	SA - Seminararbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (8-15 Seiten) und Präsentation (15-20 Seiten) (Untsys_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden in der Lage			
• die Grundlagen der Konstruktion und Entwicklung von Unterstützungssystemen zu verstehen und anzuwenden. • Designkriterien für Orthesen, Prothesen und Exoskelette zu formulieren und entsprechende Systeme zu entwerfen. • die Mensch-Maschine-Interaktion und die speziellen Anforderungen an Kraft- und Bewegungsverstärker zu verstehen. • mechanische und kinematische Modelle für Unterstützungssysteme zu erstellen und zu bewerten. • praktische Anwendungen in der Rehabilitation und industriellen Produktion hinsichtlich Ergonomie, Sicherheit und Funktionalität zu analysieren.			
Inhalt:			
• Konstruktion und Entwicklung • Orthesen und Prothesen • Design Auslegung Exo-Skelette • Mensch-Maschine-Interaktion • Kraft- und Bewegungsverstärker			

Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: • WEIDNER, Robert, Tobias REDLICH und Jens Peter WULFSBERG, 2015. <i>Technische Unterstützungssysteme</i>. Berlin; Heidelberg: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-48382-4
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Ergonomie			
Modulkürzel:	Ergo_BIO	SPO-Nr.:	29
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	7
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Kessler, Jörg		
Dozent(in):	Melnzer, Maximilian		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	29: Ergonomie (Ergo_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Ergo_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden sind in der Lage • die grundlegenden Konzepte der Ergonomie zu erklären und anzuwenden. • ergonomische Analysen von Arbeitsplätzen und Produkten durchzuführen. • biomechanische Prinzipien auf ergonomische Fragestellungen anzuwenden. • Verbesserungen in der Arbeitsgestaltung zu entwickeln, die Gesundheit und Effizienz fördern.			
Inhalt:			
• Bedienung von Sportgeräten • Haushalt Möbel Arbeitsgeräte • Mensch-Gerät-Maschine Interaktion • Arbeitswissenschaft • Unfallverhütung • Arbeitssicherheit/Arbeitsschutz • Psychologische Aspekte der Ergonomie • Ergonomische Analysen			
Literatur:			
Verpflichtend:			
Keine			
Empfohlen:			

- SCHMAUDER, Martin und Birgit SPANNER-ULMER, 2022. *Ergonomie: Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-47106-1, 3-446-47106-5
- KUMAR, Shrawan, 2008. *Biomechanics in ergonomics*. Boca Raton: Taylor & Francis. ISBN 0-8493-7908-3, 978-0-8493-7908-6
- GUASTELLO, Stephen J., 2023. *Human factors engineering and ergonomics: a systems approach*. Boca Raton, Fla. u.a.: CRC Press. ISBN 978-1-4665-6009-3

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Praktikum (18 Wochen)			
Modulkürzel:	Praktikum_BIO	SPO-Nr.:	32
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	7
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Kerschenlohr, Annegret		
Dozent(in):			
Leistungspunkte / SWS:	24 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	600 h	
	Gesamtaufwand:	600 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	32: Praktikum (18 Wochen) (Praktikum_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	Pr - Praktikum		
Prüfungsleistungen:	PrB - Praktikumsbericht (Praktikum_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
- Einführung in die Tätigkeit des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen - Einsicht in technische und betriebliche Abläufe eines Unternehmens mit industriellem Schwerpunkt			
Inhalt:			
- Selbstständige Mitarbeit an Projekten und Problemstellungen, deren Themen in enger fachlicher Verbindung mit dem absolvierten Studium bestehen, bzw. eine wertvolle Ergänzung darstellen - Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen, Methoden und Verfahren, die im theoretischen Studium gelehrt und vermittelt werden Für Dual-Studierende ist das Praxissemester gemäß §18 (5) APO im Dual Unternehmen abzuleisten. Im Praxisbericht wird die Verzahnung von Studium und praktischer Tätigkeit thematisiert.			
Literatur:			
Verpflichtend: Keine Empfohlen: Keine			
Anmerkungen:			
Anmerkung: Das Praktikum kann nur bei dafür zugelassenen Firmen durchgeführt werden.			

- Die berufliche Qualifikation des Betreuers sollte dem einschlägigen Bachelorabschluss entsprechen.
- Hochschulen und angeschlossene Institute werden nicht zugelassen.
- Praktikumsvertrag Das praktische Studiensemester des zweiten Studienabschnitts umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch Lehrveranstaltungen begleitet.
- Zeugnis
- Praktikumsbericht

Praxisseminar			
Modulkürzel:	Praxissem_BIO	SPO-Nr.:	33
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	5
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Gelner, Alexander		
Dozent(in):	Bienert, Jörg; Gaull, Andreas; Göllinger, Harald; Helmer, Thomas; Horak, Jiri; Kerschenlohr, Annegret; Kessler, Jörg; König, Ludwig; Oberhauser, Simon; Schlingensiepen, Jörn; Singer, Peter		
Leistungspunkte / SWS:	2 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	24 h	
	Selbststudium:	26 h	
	Gesamtaufwand:	50 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	33: Praxisseminar (Praxissem_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	S - Seminar		
Prüfungsleistungen:	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (Praxissem_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Das Praxisseminar vermittelt für die Tätigkeit eines Ingenieurs / einer Ingenieurin relevante berufsfeldorientierte Kompetenzen. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • komplexe Aufgaben mit technischem Bezug in einem Team selbständig zu bearbeiten. • können ihre fachlichen Kenntnisse auf konkrete Fragestellungen anwenden. • stärken ihre sozialen, persönlichen und methodischen Kompetenzen (z.B. durch Moderieren, Präsentieren). • Aufgabenstellungen mit technischem Bezug im Team umzusetzen und Probleme in Teamarbeit zu bewältigen. • Realabläufe durch Simulation abzubilden. • alternative Lehr- und Lernplattformen einzusetzen. Bei Dual-Studierenden liegen aufgrund der umfangreicheren Praxiserfahrungen bereits vertiefte Kenntnisse in berufsfeldorientierten Kompetenzen vor. In den gewählten Seminaren kann daher tiefer auf die jeweils behandelten Inhalte eingegangen werden bzw. gezielt ausbaufähige Bausteine gewählt werden.			
Inhalt:			
3-tägige Blockveranstaltung zu berufsfeldorientierten Kompetenzen, in der die Studierenden eine Aufgabenstellung im Team bearbeiten. Die Veranstaltungen kann Workshops, Seminare, Exkursionen und Weiter-			

bildungskurse umfassen und beinhaltet neben technischen Aufgabenstellungen Themen wie z.B. Moderation, Präsentation, Konfliktmanagement, Rhetorik, wissenschaftliches Arbeiten, Ethik technischer Fragestellungen, Entrepreneurship, usw.

Es ist erforderlich, sich bei der Prüfungsanmeldung (WS Nov / SS Mai) vor Antritt der Block-VL für das Praxisseminar anzumelden.

Angepasste Lehrveranstaltung für Dual-Studierende: Aufgrund der umfangreichen Praxiserfahrungen gibt es für Dual-Studierende die Option zur Verkürzung der Seminarzeiten auf eine 1-Tages-Veranstaltung. Diese kann aus dem Angebot der Fakultät Maschinenbau oder auch aus dem Angebot des Career Service gewählt werden.

Literatur:

Verpflichtend:

Keine

Empfohlen:

Keine

Anmerkungen:

Praxisseminar:

- Das Seminarangebot wird jedes Semester aktualisiert und zusammen mit den Angaben zu den Referenten und konkreten Themen, Inhalten, Medienformen und Literatur bekannt gegeben.
- Organisatorische Aspekte werden in der Informationsveranstaltung zum Praxissemester und Praxisseminar erläutert.
- Diese Veranstaltung findet in der Regel am Ende jedes Semesters statt, die Teilnahme wird dringend empfohlen.

Projekt- und Qualitätsmanagement			
Modulkürzel:	PQM_MB	SPO-Nr.:	34
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	5
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Weitz, Klaus Peter		
Dozent(in):	Wächter, Gerhard; Weitz, Klaus Peter		
Leistungspunkte / SWS:	4 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	53 h	
	Gesamtaufwand:	100 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	34: Projekt- und Qualitätsmanagement (PQM_MB)		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Prüfungsleistungen:	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (PQM_MB)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden • lernen Grundbegriffe und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher. • erhalten einen Überblick über die Zusammenhänge des Projektgeschäftes und des Prozessdenkens. • vertiefen Kenntnisse in den Bereichen Kommunikation, Führung und konsequenter Kundenorientierung. • können Projektstrukturen und Netzpläne berechnen sowie bewerten. • erlernen die richtige Anwendung von Werkzeugen wie MS-Project. • sind fähig, die Wirkungsweise von modernem, innovativem Projekt- und Qualitätsmanagement einzuschätzen. • erarbeiten sich Handlungs- und Analyseprinzipien von Projektleitern und Qualitätsbeauftragten.			
Inhalt:			
• Projektdefinition und Projektorganisation • Projektstrukturplanung, Termin- und Ablaufplanung • Agiles Projektmanagement • Aufwandsschätzung und Preisfindung, Projektkontrolle durch EVA • Risikomanagement in Projekten, FMEA • Claim- und Changemanagement • Projektabschlusstechniken und Abnahmeverfahren			

- Entwicklung des Qualitätsverständnisses, TQM-Philosophie, BSC
- Qualitätsmanagement-Systeme, QM-Umsetzung, ISO 9001
- Q-Methoden wie FTA, TRIZ und QFD
- Prozessmanagement, ausgewählte Werkzeuge (7Q, 7M)

Literatur:

Verpflichtend:

- SCHELLE, Heinz, Roland OTTMANN und Astrid PFEIFFER, 2006. *Project manager*. Nuremberg: GPM. ISBN 978-3-924841-30-0, 3-924841-30-6

Empfohlen:

- SCHELLE, Heinz, Roland OTTMANN und Astrid PFEIFFER, 2008. *ProjektManager*. Nürnberg: GPM, Dt. Ges. für Projektmanagement. ISBN 3-924841-26-8
- BURGHARDT, Manfred, 2018. *Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten*. 10. Auflage. Erlangen: Publicis Publishing. ISBN 978-3-89578-472-9, 3-89578-472-9
- SCHMITT, Robert und Tilo PFEIFER, 2015. *Qualitätsmanagement: Strategien - Methoden - Techniken*. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-43432-5, 3-446-43432-1

Anmerkungen:

Für Dual-Studierende:

Dual-Studierende haben Erfahrungen aus ihren Partnerunternehmen im Lichte der erlernten Methoden reflektiert und können in konkreten Praxisbeispielen die Anwendung der Methoden aufzeigen.

Seminar Bachelorarbeit			
Modulkürzel:	SemBA_BIO	SPO-Nr.:	31.1
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	7
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Weitz, Klaus Peter		
Dozent(in):			
Leistungspunkte / SWS:	3 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	24 h	
	Selbststudium:	51 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	31.1: Seminar Bachelorarbeit (SemBA_BIO)		
Lehrformen des Moduls:	S - Seminar		
Prüfungsleistungen:	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (SemBA_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden • vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften. • werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt. • erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit. • führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau.			
Inhalt:			
• Einführung / Informationsveranstaltung via Moodle-Online-Kurs: https://moodle.thi.de/course/view.php?id=6753 Seminar Bachelorarbeit • Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit (Leitfaden für Bachelorarbeit) • Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen • Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek) Themenfindung • Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers • Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren Einarbeitung • Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Dozenten und Themenvorschlag • Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung			

• Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen • Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen • Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten
Literatur:
Verpflichtend: Keine Empfohlen: Keine
Anmerkungen:
LN Seminar Bachelorarbeit: Bewertung "mit Erfolg" durch den betreuenden Professor erforderlich Unterschrift des Professors auf dem Bachelorarbeitsgutachten. Das Seminar Bachelorarbeit wird betreut durch: • Erstprüfer der Abschlussarbeit • Amt für Studien- und Prüfungsangelegenheiten • Hochschulbibliothek

Bachelorarbeit			
Modulkürzel:	BA_BIO	SPO-Nr.:	31.2
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	7
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Kessler, Jörg		
Dozent(in):			
Leistungspunkte / SWS:	12 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	300 h	
	Gesamtaufwand:	300 h	
Lehrveranstaltungen des Moduls:	31.2: Bachelorarbeit (BA_BIO)		
Lehrformen des Moduls:			
Prüfungsleistungen:	BA - Bachelor-Abschlussarbeit (BA_BIO)		
Erläuterungen zu den Prüfungsleistungen:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse:			
Mit der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Fähigkeiten besitzen, innerhalb einer angemessenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet der Biomechanik nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert zu bearbeiten. Die Studierenden sollen in der Lage sein, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Biomechanik mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden eigenverantwortlich, systematisch und kreativ zu lösen. Die Abschlussarbeit soll dabei bevorzugt Problemstellungen der betrieblichen Praxis betreffen. Die Erstellung der Bachelorarbeit wird von einem Professor der Hochschule Ingolstadt betreut und von zwei Gutachtern, wovon einer der Betreuer sein soll, bewertet. Die Abschlussarbeit soll einen Zeitaufwand von ca. 300 Zeitstunden widerspiegeln.			
Inhalt:			
Biomechanische Graduierungsarbeit			
Literatur:			
Verpflichtend:			
Keine			
Empfohlen:			
Keine			

Anmerkungen:

Einzelheiten zur Anfertigung der Bachelorarbeit können über Moodle im Bereich der Fakultät Maschinenbau und über die Informationen im Bachelorseminar entnommen werden.