



STUDIENDEKANAT
MASCHINENBAU



Leibniz
Universität
Hannover

Modulkatalog zur PO 2017

Studienführer für den Studiengang Biomedizintechnik

Master of Science

Studienjahr 23



Modulkatalog

zur PO 2017

Studienführer für den
Studiengang Biomedizintechnik
mit dem Abschluss

- Master of Science

Studienjahr 2023

Impressum

Herausgeber

Fakultät für Maschinenbau der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Sachbearbeitung: Anke Tatzko M. Sc.
Studiensekretariat: Frau Gabriele Schnaidt

Adresse: An der Universität 1, 30823 Garbsen
Telefon: +49 (0)511 762-4165
Fax: +49 (0)511 762-2763
E-Mail: studienberatung@maschinenbau.uni-hannover.de

Grußwort

Liebe Studierende,

mit diesem Studienführer für den Master-Studiengang *Biomedizintechnik* möchten wir Ihnen ein wichtiges Hilfsmittel zur Planung und Strukturierung Ihres Studiums an die Hand geben. Der Studienführer wird zu Beginn eines jeden Semesters vom Studiendekanat der Fakultät für Maschinenbau aktualisiert und herausgegeben. Er enthält Informationen zum Aufbau des Studiums und den Modulkatalog mit Modulbeschreibungen.

Im Folgenden werden wir Ihnen zunächst den Aufbau des Studiums erläutern. Hierzu finden Sie Übersichten über das Curriculum im Master als auch eine Aufstellung der Kompetenzbereiche und Wahlmöglichkeiten. Die Module werden nach dem ECTS*-Leistungspunkte-System (ECTS-LP) bewertet und bestehen aus Vorlesungen, Übungen, Projekten, Praktika, Laborarbeiten und Fachexkursionen. Das Masterstudium kann von Ihnen bei der Wahl der Fächer und im zeitlichen Ablauf weitgehend frei gestaltet werden. Im Pflichtteil des Studiums werden spezifische Themengebiete der Biomedizintechnik vertieft, wie beispielsweise Medizinische Verfahrenstechnik, Computer- und roboterassistierte Chirurgie, Sensoren in der Medizintechnik sowie Biokompatible Polymere.

Außerdem besteht für Sie die Möglichkeit sich in einem der drei Kompetenzbereiche Medizinische Implantat- und Verfahrenstechnik, Medizinische Geräte- und Lasertechnik oder Medizinischen Bildgebung und Informatik zu vertiefen.

Ein gut gemeinter Rat zum Schluss: Für ein erfolgreiches Studium ist es wichtig, strukturiert vorzugehen. Setzen Sie sich daher verschiedene Meilensteine für Ihren Studienverlauf und sorgen Sie dafür, dass die für jedes Semester vorgesehene Anzahl an Leistungspunkten erworben werden. Der Modulkatalog und der Allgemeine Kurskatalog helfen Ihnen bei der Auswahl und Terminierung Ihrer zu belegenden Module. Trainieren Sie darüber hinaus auch andere Fähigkeiten, wie beispielsweise die Beherrschung von Fremdsprachen, und arbeiten Sie an Ihren Soft Skills. Wenn Sie das umfangreiche Lehrangebot sorgfältig annehmen, erhalten Sie mit einer Ausbildung an der Leibniz Universität Hannover eine exzellente Vorbereitung auf Ihr späteres Berufsleben.

Bei Bedarf unterstützt Sie das Studiendekanat bei der Planung und Organisation Ihres Studiums. Scheuen Sie sich nicht, die Möglichkeit in Anspruch zu nehmen, bei einem Beratungsgespräch Ihre Fragen zum Studium besprechen zu können. Darüber hinaus finden Sie Unterstützung zu Studienfragen bei erfahrenen Studierenden des Fachschaftsrates oder den wissenschaftlichen Mitarbeitenden an den Instituten.

Ein spannendes und erfolgreiches Studium wünscht Ihnen

Ihr Prof. Dr. M. Becker

- Studiendekan -

*European Credit Transfer System

Grußwort

Liebe Studierende,

herzlich willkommen an der Leibniz Universität Hannover. Wir freuen uns sehr, dass Sie sich für ein Studium in Hannover entschieden haben. Der Masterstudiengang Biomedizintechnik zeichnet sich in Hannover durch einige Alleinstellungsmerkmale aus: Neben der Tatsache, dass er Schnittmengen mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik beinhaltet, wird er zudem in Kooperation mit der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) sowie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) durchgeführt. Dies bietet Ihnen überdurchschnittlich viele interdisziplinäre Angebote während Ihres Masterstudiums. Wir ermutigen Sie nachdrücklich, diese Möglichkeiten wahrzunehmen!

Für die vor Ihnen liegenden Semester soll dieser Kurs- und Modulkatalog eine hilfreiche Unterstützung in der Planung Ihres individuellen Curriculums sein. Sie finden auf den folgenden Seiten eine Übersicht über das Pflichtcurriculum, die drei Kompetenzbereiche des Studiengangs sowie sämtliche Lehrveranstaltungen mit unterstützenden Beschreibungen der jeweiligen Vorlesungsinhalte. Zur individuellen Ausrichtung können Sie sich in einem der drei Kompetenzbereiche spezialisieren. Hierfür müssen aus einem der drei Bereiche mind. 25 Leistungspunkte erworben werden, wovon 20 LP durch Wahlpflichtmodule erbracht werden müssen. Dies

entspricht einem Umfang von mindestens vier Wahlpflichtmodulen aus ihrem gewählten Bereich. Eine Spezialisierung ist kein Muss. Auch etwas breiter aufgestellte Biomedizintechnikerinnen und Biomedizintechniker sind auf dem Arbeitsmarkt sehr attraktiv. Durch zusätzliche Veranstaltungen im Bereich Studium generale können Sie Ihr Studium gezielt nach Ihren Interessen abrunden. Für eine Weiterentwicklung Ihrer Kompetenzen bieten wir vielfältige Soft-Skills-Veranstaltungen (Masterlabore, Tutorien, Journal Clubs, Exkursion zur Medica u. v. m.) zur Auswahl an.

Sollten sich im Rahmen der Planung Ihres Curriculums Fragen ergeben oder Sie zusätzliche Informationen zu spezifischen Veranstaltungen benötigen, können Sie sich jederzeit an unsere Fachberatung wenden.

Abschließend wünschen wir Ihnen viel Erfolg für Ihr Studium und möchten Ihnen einen Rat mit „auf die Reise“ geben: Genießen Sie ebenfalls den Universitätsstandort Hannover mit all seinen Möglichkeiten.

Ihre

Prof. Dr.-Ing. Birgit Glasmacher

- Studiengangsleiterin -

Grußwort

Struktur des Studiums Biomedizintechnik

Anmerkungen zu diesem Modulkatalog 6
Struktur des Studiums 6
Auslandsstudium 7
Prüfungen 7
Kompetenzentwicklung im Studiengang Biomedizintechnik 8

Master of Science

Struktur des Masterstudiums 9
Aufbau des Masterstudiums 11
Modulplan, Wahlpflicht- und Wahlmodule 12
Module des Masterstudiums 16

Anmerkungen zu diesem Modulkatalog

Gültigkeit

Dieser Modulkatalog gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2017/18 mit dem Studium begonnen haben. Sie studieren nach der Prüfungsordnung vom 01.10.2017 (PO 2017).

Das Studiendekanat Maschinenbau erstellt den Modulkatalog zusammen mit den Instituten und Modulverantwortlichen. Die Zuordnung von Modulen zu den entsprechenden Kompetenzbereichen des Masterstudiengangs ist verbindlich. Das heißt, Sie können nur Kurse in Ihrem Studium anrechnen lassen, die den besuchten Modulen in diesem Katalog zugeordnet wurden.

Zusätzliche Informationen

Das Studiendekanat Maschinenbau informiert zu Beginn jedes Semesters im Rahmen der Veranstaltung „StudiStart“ ausführlich über Aufbau und Organisation des Studiums. Die Termine für „StudiStart“ werden auf der Fakultätshomepage unter „Studium“ → „Im Studium“ → „Willkommen im Studium | Studistart!“, auf Facebook, Instagram und über StudIP bekannt gegeben. Zudem steht Ihnen die Fachstudienberatung unter „Studium“ → „Hilfe und Sprechzeiten“ während der allgemeinen Sprechzeiten gerne mit Rat und Tat zur Seite.

Dieser Modulkatalog wird von einem Kurskatalog ergänzt, der vollständige Beschreibungen sämtlicher Kurse enthält. Zusätzlich gibt die *Vademecum* jedes Semester ein *Semesterheft* (für den Master) für den Studiengang Biomedizintechnik heraus, das detaillierte organisatorischen Angaben für das jeweilige Studiensemester enthält. Sie erhalten die Hefte online auf der Fakultätshomepage unter „Studium“ → „Studienangebot der Fakultät“ → „Biomedizintechnik M. Sc.“.

Die Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau informieren nicht nur ausführlich über das Studium und die Prüfungsordnung. Sie geben auch vielseitige Einblicke in die Aktivitäten der Fakultät.

Ein weiterer Anlaufpunkt für Hilfe im Studium sind die Saalgemeinschaften im IK-Haus (Ilse Knott-ter Meer-Haus) am Campus Maschinenbau.

Struktur des Studiums Biomedizintechnik an der Leibniz Universität Hannover

Die Fakultät für Maschinenbau der Leibniz Universität Hannover bietet nach der Prüfungsordnung 2017 (PO 2017) einen international anerkannten Abschluss an, den *Master of Science*.

Der Studiengang besteht aus *Kompetenzbereichen*, *Modulen* und *Veranstaltungen*. Die *Kompetenzbereiche* zeigen Ihnen, in welchem fachlichen Bereich ein Modul zu verorten ist und welche weiteren Module ebenso in diesen Kompetenzbereich fallen. Sie dienen vorrangig der Orientierung. *Module* sind der wichtigste Baustein Ihres Studiums, sie fassen thematisch oder inhaltlich ähnliche und zusammengehörende Veranstaltungen zusammen. Um das Studium erfolgreich abzuschließen, müssen Sie alle *Module* bestehen. Die Lehre erfolgt in den *Veranstaltungen*, etwa Vorlesungen, Übungen, Seminaren, Laboren, Exkursionen und Tutorien.

Vorlesungen und Übungen vermitteln die theoretischen Grundlagen, welche Sie dann im Laufe des Studiums in Praktika, experimentellen Laboren und Projektarbeiten vertiefen. In Tutorien erwerben Sie Schlüsselkompetenzen.

Grundsätzlich können Sie frei entscheiden, in welcher Reihenfolge Sie die einzelnen Veranstaltungen besuchen.

Auslandsstudium

Wir ermutigen Sie einen Teil Ihres Studiums im Ausland zu absolvieren. Das Studium bietet eine einmalige Möglichkeit, unterschiedliche Lernsysteme, Kulturen, Wissenssysteme und Menschen kennenzulernen. Genauere Angaben hierzu und dazu, wie wir Sie bei Ihrer Planung unterstützen, finden Sie unter „Studium“ → „Internationales“ auf der Fakultätshomepage. Bei weiteren Fragen stehen Ihnen die Auslandsstudienberatung der Fakultät für Maschinenbau und das Hochschulbüro für Internationales gerne zur Verfügung. Sie können auch Ihr Praktikum im Ausland ableisten. Auch hierzu beraten wir Sie gerne im Studiendekanat.

Die Fakultät heißt erfreulicherweise auch viele Studierende aus dem Ausland willkommen. Ihre wichtigsten Ansprechpartner sind das Hochschulbüro für Internationales und die Fachstudienberatung des Maschinenbaus.

Prüfungen

Für erfolgreich bestandene Prüfungen und Studienleistungen (Tutorien, Labore, Praktika, Exkursionen, usw.) erhalten Sie Leistungspunkte gemäß ECTS (ECTS-LP), 1 ECTS-LP entspricht etwa einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Die Prüfung zu einem Kurs wird in der Regel am Ende des Semesters abgelegt. Es gibt jedoch auch semesterbegleitende Prüfungsleistungen. Prüfungsleistungen sind benotet. Studienleistungen hingegen sind unbenotet, es muss jedoch an ihnen teilgenommen werden.

An- und Abmeldung von Prüfungen

Ab dem Wintersemester 2022/2023 wird die neue Musterprüfungsordnung der Leibniz Universität Hannover auch für die Studiengänge der Fakultät für Maschinenbau in Kraft treten. Die wichtigste Änderung für Sie betrifft das An- und Abmelden von Prüfungen sowie die Novellierung des Anhörungsverfahrens.

Wollen Sie an einer Prüfung teilnehmen, so müssen Sie sich im Anmeldezeitraum des Prüfungsamtes für die entsprechende Prüfung anmelden. Eine nachträgliche Anmeldung ist nur in Ausnahmefällen möglich. Sie müssen alle Prüfungen online anmelden. Falls Sie an einer Prüfungsleistung nicht teilnehmen möchten, müssen Sie sich innerhalb der für die Prüfungsform vorgesehenen Frist selbstständig ohne Angabe von Gründen im System oder gegenüber der/dem Prüfenden schriftlich abmelden. Versäumen Sie dies, wird die Prüfungsleistung zukünftig als „nicht bestanden“ bewertet. Näheres hierzu wird in § 13 und § 15 der ab dem Wintersemester 2022/2023 gültigen Musterprüfungsordnung geregelt. Dieser Zeitraum ist bis auf Widerruf für alle Winter- sowie Sommersemester ab WiSe 22/23 gültig.

Anmeldezeiträume für Prüfungen ab dem WiSe 2022/23		
Wintersemester		
	Zeitraum <u>NUR</u> für VbP*	Zeitraum für alle Prüfungsformen (<u>NICHT</u> VbP*)
Anmeldezeitraum	15.10. - 31.10.	15.11. - 30.11.
Prüfungszeitraum	01.11 - 28.02.	15.12. - 14.04.
Sommersemester		
	Zeitraum <u>NUR</u> für VbP*	Zeitraum für alle Prüfungen (<u>NICHT</u> VbP*)
Anmeldezeitraum	15.04. - 30.04.	15.05. - 31.05.
Prüfungszeitraum	01.05. - 31.08.	15.06. - 14.10.

*VbP= Vorlesungsbegleitende Prüfungen

Nicht-Bestehen und Exmatrikulation

Sie können einzelne Prüfungen beliebig oft wiederholen, Leistungspunkte erhalten Sie allerdings lediglich für bestandene Prüfungen. Pro Semester sollten Sie durchschnittlich 30 ECTS-LP erbringen, mindestens aber 15 ECTS-LP. Wenn Sie die 15 ECTS-LP unterschreiten, besteht die Gefahr einer Exmatrikulation wegen endgültigen Nichtbestehens. Dieses kann nur abgewendet werden, wenn Sie triftige Gründe anführen oder Sie ein Anhörungsverfahren beantragen. Unterschreiten Sie die 15 LP im Semester, werden Sie postalisch kontaktiert und zu einem Anhörungsgespräch aufgefordert. Nehmen Sie diese Möglichkeit unbedingt wahr, andernfalls droht Ihnen die Exmatrikulation.

Genauere Informationen zum Anhörungsverfahren und eine Liste triftiger Gründe finden Sie auf der Fakultätshomepage unter „Studium“ → „Im Studium“ → „Prüfungen“ → „Anhörungsverfahren“. In der Musterprüfungsordnung ist das Anhörungsverfahren in § 14 geregelt. Triftige Gründe sollen die Nachteile ausgleichen, die durch universitäres Engagement entstehen oder die aus äußeren, von Ihnen nicht zu beeinflussenden Umständen herrühren (z.B. Krankheit). Im Anhörungsverfahren besprechen Sie mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter Ihren bisherigen Studienverlauf und prüfen, unter welchen Bedingungen und mit welcher Hilfe ein Studienabschluss erreicht werden kann.

Wenden Sie sich bei Schwierigkeiten im Studium daher im eigenen Interesse schnellstmöglich an die Studienberatung, um solche Probleme bereits im Vorfeld auszuräumen!

Teilnoten

Wenn das Ergebnis einer Prüfung aus mehreren Prüfungsleistungen besteht, so setzt sich die Note aus den Ergebnissen aller Teilprüfungen zusammen, gewichtet nach den Leistungspunkten. Das heißt, die Note wird zunächst mit den Leistungspunkten der betreffenden Teilprüfung multipliziert, die Produkte werden addiert und die Summe anschließend durch die Anzahl der Leistungspunkte dividiert.

Beispiel: Eine 4-LP-Veranstaltung besteht aus einem Labor (2 LP), einem Vortrag (1 LP) und einer schriftlichen Ausarbeitung mit Literaturrecherche (1 LP). Sie erhalten im Labor eine 1,7, im Vortrag eine 2,3 und in der Literaturrecherche eine 3,0. Ihre Gesamtnote berechnet sich aus folgender Formel: $(2 \times 1,7 + 1 \times 2,3 + 1 \times 3,0) \div 4 = 2,175$. Sie erhalten dann im Gesamtergebnis für diese Veranstaltung die Note 2,2. Eine Notenverbesserung ist in dieser Veranstaltung dann nicht mehr möglich.

Kompetenzentwicklung im Studiengang Biomedizintechnik

Im Zuge des Bologna-Prozesses schuf die Hochschulrektorenkonferenz 2005 einen Qualifikationsrahmen, der ein System vergleichbarer Studienabschlüsse etablieren soll. Er erstellt spezifische Profile, die den Vergleich vermittelter und erlernter Kompetenzen erleichtert. Damit soll der Fokus vom Input (Studieninhalte, Zulassungskriterien, Studienlänge) zu Outcomes (Lernergebnissen, erworbenen Kompetenzen und Fertigkeiten) verschoben werden.

Die Kompetenzprofile, die in den Kurs- und Modulkataloge abgebildet werden, zeigen was die Studierenden in der Lehrveranstaltung erwartet und welche Kompetenzen und Fähigkeiten sie sich in dieser Veranstaltung aneignen können.

Das Kompetenzprofil ist eingeteilt in fünf Kompetenzbereiche, wiederum unterteilt in vier bis fünf Kernkompetenzen. Diese Kompetenzen wurden in einer umfangreichen Erhebung von den Dozenten für ihre Veranstaltungen prozentual bewertet.

Legende der Kompetenzprofile:

A Fachwissen	B Forschungs- und Problemlösungskompetenz	C Planerische Kompetenz	D Beurteilungs-Kompetenz	E Selbst- und Sozialkompetenz
-----------------	--	----------------------------	-----------------------------	----------------------------------

Modulkatalog, Studienführer der Fakultät für Maschinenbau

Master of Science

Der Masterstudiengang ist ein Vertiefungsstudium, er setzt also einen ersten wissenschaftlichen Abschluss im Maschinenbau, der Medizintechnik (Bachelor, FH-Diplom) oder einer vergleichbaren Fachrichtung voraus. Die Regelstudienzeit des Masters beträgt 4 Semester und umfasst 120 ECTS-LP.

Hauptstudium

Sie können im Master wesentlich freier studieren als im Bachelor, es gibt lediglich vier verpflichtende Veranstaltungen.

Vertiefungsstudium

Das Vertiefungsstudium bildet den größten Block des Masterstudiums. Ihre Wahl bestimmt den Schwerpunkt Ihres Studiums. Die Wahlpflicht- und Wahlmodule sind jeweils einem der drei Kompetenzbereiche „Medizinische Verfahrens- und Implantattechnik“, „Medizinische Geräte- und Lasertechnik“ sowie „Medizinische Bildgebung und Informatik“ zugeordnet. Dies soll es Ihnen erleichtern, zueinander passende Module zu finden.

Sie können aus diesen drei Kompetenzbereichen wählen, wobei 25 LP auf Wahlpflichtmodule und 10 LP bzw. 25 LP (Fachpraktikum im Bachelor absolviert) auf Wahlmodule entfallen. Die Module sind jeweils frei kombinierbar. Wenn Sie jedoch eine Spezialisierung auf dem Zeugnis ausgewiesen haben möchten, müssen Sie mind. 25 LP aus einer der drei Kompetenzbereichen studieren. Hiervon müssen mind. 20 LP aus Wahlpflichtmodule und 5 LP oder mehr aus Wahlmodule erbracht werden. Wahlmodule sind generell auch durch Wahlpflichtmodule ersetzbar – dies gilt jedoch nicht andersherum.

Schlüsselkompetenzen

Im Kompetenzbereich Schlüsselkompetenzen bauen Sie die Bachelor-Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten, dem Bezug von Wissenschaft zur Praxis und Techniken für die Zusammenarbeit aus. Die Masterlabore vermitteln praktische Kenntnisse in wissenschaftlichen Versuchen, dazu gehören das wissenschaftliche Arbeiten sowie Aufbau, Protokollierung und Auswertung eines Versuchs. An den drei Exkursionstagen besuchen Sie Forschungseinrichtungen, Unternehmen oder Fachmessen, um einen Einblick in die Arbeitsweise und praktische Tätigkeit eines Ingenieurs zu erhalten. Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit im Rahmen des Studium Generale, ein zusätzliches Modul aus dem gesamten Lehrveranstaltungsangebot der Leibniz Universität Hannover zu wählen und so Ihren Horizont über ingenieurwissenschaftliche Themen hinaus zu erweitern.

Masterarbeit

Abschließend zeigen Sie anhand Ihrer Masterarbeit, dass Sie die Inhalte der anderen Kompetenzbereiche anwenden und sinnvoll miteinander verbinden können. Eine Masterarbeit entspricht vom grundsätzlichen Aufbau einer Bachelorarbeit, umfasst aber ein deutlich größeres Thema und erfordert eine stärkere Spezialisierung.

Literaturrecherche: Zunächst ermitteln Sie den derzeitigen Stand der Forschung und Technik.

Projekt: Aufbauend auf dem Stand der Technik führen Sie selbständig ein Projekt durch. Je nach Art der Arbeit gehören dazu beispielsweise Konstruktionsaufgaben, Planungen, Versuche oder Konzepte. Der genaue Inhalt des Projekts hängt von der spezifischen Aufgabe ab und unterscheidet sich daher von Arbeit zu Arbeit.

Dokumentation: Nach Abschluss des Projekts dokumentieren Sie den Ablauf sowie die Resultate schriftlich und deuten sie auf wissenschaftlicher Basis.

Vortrag: Zum Abschluss tragen Sie Ihre Ergebnisse vor und stellen sich dabei den Fragen Ihrer Prüfer und interessierter Kommilitonen.

Sowohl die Institute der Fakultät für Maschinenbau als auch die übergreifenden Zentren („LZH“) und assoziierten Einrichtungen (HOT, IPH) bieten Masterarbeiten an. Falls Ihnen keine der ausgeschriebenen Arbeiten zusagt, können Sie sich auch direkt an die wissenschaftlichen Mitarbeiter eines Instituts wenden und nach weiteren möglichen Themen fragen.

Aufbau des Masterstudiums PO 2017

LP	1./2. Semester WiSe	1./2. Semester SoSe	3. Semester	4. Semester
1	Biokompatible Polymere (5 LP) K / MP	Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (5 LP) K / MP	Studienarbeit (10 LP) ST	Masterarbeit (29 LP) MA + Präsentation der Arbeit (1 LP) SL
2				
3				
4				
5				
6	Medizinische Verfahrenstechnik (5 LP) K / MP	Sensoren in der Medizintechnik (5 LP) K / MP	Präsentation Studienarbeit (1 LP) SL	
7				
8				
9				
10	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Tutorium (4 LP) SL	
11				
12				
13	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Tutorien oder Studium Generale (4 LP) K / MP / SL	Berufsqualifizierung (14–15 LP)	
14				
15				
16	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Fachexkursion (1 LP) SL	Fachpraktikum (12 Wochen) (15 LP) PB	
17				
18	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Wahl (10 LP) K / MP	alternativ: 3 Wahl- oder Wahlpflichtmodule (mind. 14 LP) K / MP	
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27	Wahlpflicht (5 LP) K / MP			
28				
29				
30				

Mobilitätsfenster

LP	30	30	30	30
----	----	----	----	----

Kompetenzbereiche des Masterstudiums			
Allg. Biomedizintechnik (20 LP)	Wahlpflicht (25 LP)	Wahl (10 LP)	Masterarbeit (30 LP)
	Schlüsselkompetenzen (23– 24 LP)	Studienarbeit (11 LP)	

Legende		
K = Klausur	MA = Masterarbeit	MP = Mündliche Prüfung
PB = Praktikumsbericht	ST = Studienarbeit	SL = Studienleistung

Wahlmodule können beliebig kombiniert werden

Achten Sie jedoch auf Ihre Spezialisierung. Sollten Sie eine anstreben, so gilt, dass Sie aus einem Kompetenzbereich mind. 25 LP erbringen müssen, von denen 20 LP aus Wahlpflichtmodulen zu leisten sind. Folgende Wahlpflicht- und Wahlmodule des jeweiligen Kompetenzbereichs stehen Ihnen während Ihres Masterstudiums als Auswahl zur Verfügung.

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule			
1) Kompetenzbereich: Medizinische Verfahren- und Implantattechnik (MVuIT)			
Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I	5	Biointerface Engineering	5
Kryo- und Biokältetechnik	5	Biomedizinische Technik für Ingenieure II	5
Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin	5	Biophotonik – Bildgebung und Manipulation von biologischen Zellen	4
Mikrokunststofffertigung von Implantaten	5	Membranen in der Medizintechnik	5
Tribologie II - Bio- und Mikrotribologie	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten	5	Biomaterialien und Biomineralisation	4
Biomechanik des Ohres und HNO-Laserchirurgie	4	Biomechanik der Knochen	5
Chemische Analyse von Kunststoffen	5	Chemische Analyse von Kunststoffen	5
Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung	5	Implantologie	4
Gemisch- und Prozessthermodynamik	5	Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2	5
Mikro- und Nanotechnologie	5	Regulationsmechanismen in biologischen Systemen	5
Oberflächentechnik	4	Strömungsmess- und Versuchstechnik	4
Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1	5	System Engineering - Produktentwicklung II	5
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen	5	Thermodynamik chemischer Prozesse	4
Strömungsmechanik II	5		

2) Kompetenzbereich: Medizinische Geräte- und Lasertechnik (MGuLT)

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Entwicklungsmethodik – Produktentwicklung I	5	Biomedizinische Technik für Ingenieure II	5
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	5	Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV	5
Laser in der Biomedizintechnik	5		
Robotik I	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Audio and Speech Signal Processing	5	Bildgebende Materialprüfung polymerer und weiterer Werkstoffe	5
Automatisierung: Steuerungstechnik	5	Laser Measurement Technology	5
Bildgebende Materialprüfung polymerer und weiterer Werkstoffe	5	Laserbasierte Additive Fertigung	5
Biomechanik des Ohres und HNO-Laserchirurgie	4	Regulationsmechanismen in biologischen Systemen	5
Data- and Learning-Based Control	5	Robotik II	5
Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen	5	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III	5	Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	5
Laserspektroskopie in Life Science	5		
Mechatronische Systeme	5		
Messen mechanischer Größen	5		
Messtechnik II	5		
Mikro- und Nanotechnologie	5		
Optische Messtechnik	5		
Physics of ultrasound and its applications	5		
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme	5		
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen	5		
Technische Zuverlässigkeit	5		

3) Kompetenzbereich: Medizinische Bildgebung und Informatik (MBGuI)

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (health.io)	5	Bildgebende Systeme für die Medizintechnik	5
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	5	Biophotonik - Bildgebung und Manipulation von biologischen Zellen	4
		Digitale Bildverarbeitung	5
		Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Audio and Speech Signal Processing	5	Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen	5
Data- and Learning-Based Control	5	Bildgebende Systeme für die Medizintechnik	5
Machine Learning for Material and Structural Mechanics	5	Computer Vision	5
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	5	Digitale Bildverarbeitung	5
Optische Messtechnik	5	Machine Learning for Material and Structural Mechanics	5
		Regulationsmechanismen in biologischen Systemen	5

Prüfungsformen	
K	Klausur
KA	Klausur mit Antwortwahlverfahren
MP	Mündliche Prüfung
BA	Bachelorarbeit
MA	Masterarbeit
ST	Studienarbeit
HA	Hausarbeit
PB	Praktikumsbericht
SL	Studienleistung
VbP	Veranstaltungsbegleitende Prüfung

Weitere Erklärungen finden Sie in der PO unter:

Anlage 2 Prüfungsformen

Anlage 2.1 Definitionen zu Prüfungsformen

Module und Veranstaltungen

Die Veranstaltungen sind nach Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahl-fächern in den Kompetenzbereichen geordnet und in diesen alphabetisch sortiert.

Biokompatible Polymere

Biocompatible Polymers

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Übung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Biokompatible Werkstoffe				
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Verwendung polymerer Werkstoffe in medizintechnischen Anwendungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biokompatibilität • Polymere Werkstoffe (Polymerisation; struktureller Aufbau; Kategorien) • Oberflächenmodifikationsverfahren • Medizintechnische Anwendungen • Herstellungsverfahren • Prüf- und Charakterisierungsverfahren • Schadensfälle aus dem BfArM • Methoden der Literaturrecherche • Qualitätskriterien 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Begriffe Biokompatibilität und biokompatible Werkstoffe sowie Biomaterialien und Biowerkstoffe fachlichkorrekt einzuordnen. • Die unterschiedlichen Polymerisationsverfahren, den strukturellen Aufbau sowie Kategorien polymerer Werkstoffe zu erläutern. • Aufgrund der Kenntnis von grundlegenden physikalischen und mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher polymerer Werkstoffe eine anwendungsbezogene Werkstoffauswahl zu treffen. • Die typischen Herstellungs-, Verarbeitungs-, Modifikations- sowie Charakterisierungsverfahren detailliert zu erläutern. • Methodisch geleitet Anforderungsprofile zu erstellen und zu bewerten. • Aufbauend auf Anforderungsprofilen ein Konzept für neuartige Medizinprodukte auszuarbeiten, dabei die nötigen Informationen durch Literaturrecherchen zusammenzutragen sowie das Konzept durch einen wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren. 							
Besonderheiten							
<p>In der Übung werden Kenntnisse zur Anfertigung eines wissenschaftlichen Fachvortrages zu einem vorgegebenen Thema erarbeitet. Die erstellten Vorträge werden im Rahmen der Übung präsentiert und diskutiert. Das erlernte Wissen dient zur Anfertigung eines Lasten-/Pflichtenheftes zur Entwicklung eines neuartigen Implantats. Vorlesung und Übung auf Englisch möglich.</p>							
Literatur							
<p>Biomaterials science: an introduction to materials in medicine. Ratner, Buddy D., et al., Elsevier, 2004. Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren. Wintermantel, Erich, and Suk-Woo Ha. Springer, 2002. Medizintechnik - Life Science Engineering; Wintermantel, E.; Springer-Verlag, Berlin 2009 Medizintechnik - Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung; Kramme, R.; Springer Verlag, Berlin 2017 Biomedizinische Technik - Biomaterialien, Implantate und Tissue Engineering/Band3; Glasmacher B. , Urban G.A. , Sternberg K. (Hrsg.); Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2019 Biomedizinische Technik - Physikalisch technische, medizinisch biologische Grundlagen und Terminologie/Band2; Konecny E., Bulitta C.; Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2019 Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick/Band 1; Morgenstern U., Kraft M.(Hrsg); Walter de Gruyter GmbH, Berlin 2014 Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine; Ratner B. D., Hoffmann A. S., Schoen J. S., Lemons J. E. (Hrsg.); Verlag Elsevier Academic Press, London 2004 Von vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine kostenfreie Online-Version.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Computer- und Roboterassistierte Chirurgie

Computer- and Robot Assisted Surgery

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		PD Dr. med. Omid Majdani Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier Prof. Dr. med. Arya Nabavi					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
<p>Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen •Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung •Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren •Computer- und bildgestützte Interventionsplanung •Intraoperative Navigation •Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie •Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin •Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Ziel der Vorlesung ist es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vorstellung des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes zu schaffen • Kenntnis über die Werkzeuge der einzelnen Schritte sowohl in Form ihrer theoretischen Funktionsweise als auch der praktischen Anwendung zu vermitteln 							
Besonderheiten							
Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorfürungen in verschiedenen Kliniken.							
Literatur							
P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Studienarbeit

Project Work

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	10	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Studienarbeit		10				benotet
Workload		300 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		0 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		300 h					
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Diverse Institute Maschinenbau					
Institut		Diverse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
<p>Neben der Herausarbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung gibt die Studienarbeit Platz geeignete wissenschaftliche Methoden auszuwählen, um in Test- und Laborreihen zu wissenschaftlichen Ergebnissen zu erlangen, die es zu hinterfragen gilt. Die Ergebnisse der Studienarbeit werden zudem vor dem Betreuungspersonal präsentiert und dargelegt. Die Studienarbeit bereitet auf die sich anschließende Masterarbeit vor. Ihr Workload beläuft sich auf 300 Stunden.</p> <p>Students sharpen their scientific skills and their scientific Mode of operation and work independently on a scientific topic under supervision of one of the institutes involved in the course of studies. In addition to the elaboration of a scientific question, the Project Work gives space to select suitable scientific methods in order to obtain scientific results in test and laboratory series, which have to be questioned. The results of the Project Work will presented to the Support personnel. The Project work prepared for the following Master Thesis. The Workload amounts to 300 hours.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Mit der Studienarbeit schärfen Studierende ihre wissenschaftliche Arbeitsweise und -kompetenz und arbeiten selbständig an einem wissenschaftlichen Thema unter Betreuung eines der am Studiengang beteiligten Institute.							
Besonderheiten							
Abweichend vom Studiengang Maschinenbau haben die anderen Masterstudiengänge der Fakultät für Maschinenbau nachfolgende Verantwortliche Personen: Mechatronik und Robotik: Alle Institute der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik sowie der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Optische Technologien: Fakultät für Mathematik und Physik und Fakultät für Maschinenbau Biomedizintechnik: Fakultät für Maschinenbau und ausgewählte Professoren*innen der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik							
Literatur							
Diverse							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Präsentation der Studienarbeit

Presentation of the project work

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab	
WiSe/SoSe	Semester	Deutsch	1	Zulassung WiSe: . Semester	Zulassung SoSe: . Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)					
Art			ECTS	Dauer / Umfang	Notenskala
SL	Studienleistung		1	Präsentation	unbenotet
Workload			30 h	SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			0 h	Form	SWS
Selbststudienzeit			30 h		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Diverse Institute Maschinenbau		
Institut			Diverse		
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:		
keine			keine		
Inhalte					
Die Studierenden stellen in einer Präsentation die Ergebnisse aus ihrer Studienarbeit vor Für die erfolgreiche Präsentation der Studienarbeit erhalten Sie als Studienleistung 1 LP					
Kompetenzziele / Qualifikationsziele					
Die Studierenden erlernen wissenschaftliche Ergebnisse sinnvoll aufzuarbeiten und einem Publikum zu präsentieren.					
Besonderheiten					
keine					
Literatur					
-					
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen					
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;					

Masterarbeit

Master Thesis

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	30	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Masterarbeit		29	6 Monate			benotet
SL	Studienleistung		1	Präsentation			unbenotet
Workload		900 h			SWS des Moduls		
					Form	SWS	
Präsenzstudienzeit		0 h					
Selbststudienzeit		900 h					
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenbau (ErstprüferIn)					
Institut		Diverse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
mind. 60 LP + Studienarbeit + 20 Wochen Praktikum (8 Wochen Vorpraktikum + 12 Wochen Fachpraktikum)			keine				
Inhalte							
<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage an einer wissenschaftlichen Problemstellung aus den Themenfeldern des Master-Studiums mitzuarbeiten, Teilprobleme in bestehende Theorien einzuordnen und im Studium erlernte Methoden geeignete Methoden zu identifizieren. Sie können erreichte Ergebnisse wissenschaftlich formulieren und dabei übliche Zitierregeln und Recherchemethoden anwenden.</p> <p>Durch die Teilnahme am Modul Masterarbeit üben Studierende gängige Tätigkeiten von Ingenieurinnen und Ingenieuren aus, die in der Forschung, der Industrie oder dem Entrepreneurwesen tätig sind.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Besonderheiten							
Zum Modul gehört das erfolgreiche Präsentieren der Abschlussarbeit (1 LP)							
Literatur							
Diverse							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
International Mechatronics M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Medizinische Verfahrenstechnik

Transport Phenomena in Biomedical Engineering Science

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Strömungsmechanik II, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I und II				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Transportprozesse und der Strömungsmechanik • Grundlagen zu Zellen und Gewebe • Grundlagen zu Blut sowie Blut rheologie und Blutströmung • Leber und Leberersatz • Stoffaustausch in biologischen Systemen wie der Lunge und den Nieren • Technische Austauschverfahren wie Oxygenator und Hämodialysator • Bioreaktoren und Tissue Engineering 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zur Beschreibung von Stofftransportvorgängen im Organismus und in medizintechnischen Systemen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stofftransportvorgänge in biologischen Systemen zu erläutern. • Transport- und Bilanzgleichungen für den Stofftransport in Gefäßsystemen und Zellstrukturen aufzustellen. • Transport- und Bilanzgleichungen für den Stofftransport in technischen Austauschsystemen aufzustellen. • Rheologische Eigenschaften des konvektiven Transportfluids Blut zu erläutern und analysieren. • Medizintechnische Therapiesysteme in ihre Teilfunktionen zu zerlegen und erläutern sowie zu berechnen und bewerten. • Strategien zur Optimierung des physiologischen Stofftransports zu erarbeiten. 							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
<p>Basic Transport Phenomena in Biomedical Engineering. R.L. Fournier, ed. (2017). Taylor & Francis Group, Boca Raton. https://doi.org/10.1201/9781315120478 Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Grundlagen und apparative Umsetzungen. M. Kraume (2020). Springer, Berlin. https://doi.org/10.1007/978-3-662-60012-2 Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick. U. Morgenstern, M. Kraft (2014). De Gruyter, Berlin. https://doi.org/10.1515/9783110252187 Biomedizinische Technik - Automatisierte Therapiesysteme. J. Werner (2014). De Gruyter, Berlin. https://doi.org/10.1515/9783110252132</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Sensoren in der Medizintechnik

Sensors in Medical Engineering

Angebot im		Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab		
SoSe		1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe: 1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Klausur			4	60 min		benotet
SL	Studienleistung			1	Hausübung		unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
						Labor	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann				
Institut			Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik				
Fakultät			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
Keine				Empfohlen: „Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen“, „Labor Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen“			
Inhalte							
Im Einzelnen werden die folgenden Themenbereiche behandelt: Zellphysiologie, Körperkerntemperatur, Blutdruck, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Plethysmographie und Atemgasanalyse.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Studierenden erhalten einen Überblick über die verschiedenen Sensoren und Messmethoden zur Erfassung ausgewählter physiologischer Größen. Hierfür werden sowohl die theoretischen Grundlagen der jeweiligen Sensorprinzipien und Messmethoden als auch die physiologischen/ medizinischen Zusammenhänge ausführlich erklärt.							
Besonderheiten							
Gemäß PO2017 ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung (Hausübung) nachzuweisen. — Die für die PO2017/SLP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen							
Literatur							
Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung v

Applied Data Science, programmatic enhancement and visualization of data in biomedical engineering (health.io)

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher Dr.-Ing. Holger Zernetsch Dr.-Ing. Marc Müller					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Empfohlen: grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. C, Python, VBA, JavaScript)				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Datenverarbeitung (Hardware, Software) Erstellen einer Anforderungsliste nach VDI 2221 Programmiersprache Python Versionsmanagement mit GitHub Visualisierung von Daten durch Kibana Ablage von Daten in Elasticsearch und Neo4j Entwicklung einer Webapplikation mittels Angular Erstellung von Projektpräsentationen 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Digitalisierung in den Ingenieurwissenschaften und hierbei fokussiert auf die Datenerfassung, -auswertung und -darstellung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> die Begriffe Daten, Datenerfassung, -verarbeitung und -darstellung fachlich korrekt einzuordnen, die unterschiedlichen Methoden zur Datenerfassung und -speicherung, deren strukturellen Aufbau sowie Funktionsweise zu erläutern aufgrund der Kenntnis der Methoden eine anwendungsbezogene und begründete Auswahl zu treffen methodisch geleitet Anforderungslisten zu erstellen und zu bewerten aufbauend auf Anforderungslisten ein Konzept zur Lösung einer Fragestellung auszuarbeiten, dabei die nötigen Informationen durch Recherchen zusammenzutragen sowie das Konzept durch einen Fachvortrag zu präsentieren. 							
Besonderheiten							
<p>Das Modul kann vollständig als Onlineveranstaltung durchgeführt werden. Eine kollaborative Zusammenarbeit mittels cloud-basierter Plattformen ist Bestandteil der Modulkonzepts. Es gibt keine physische Präsenzplicht. Das Ablegen der Prüfungsleistung erfolgt durch die Abgabe einer schriftlichen Hausarbeit zur jeweils vorgegebenen Aufgabenstellung. Die Bewertungskriterien werden transparent zu Beginn der Veranstaltung kommuniziert.</p>							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Bildgebende Systeme für die Medizintechnik

Medical Imaging Systems

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Das Modul vermittelt Grundlagen bildgebender Verfahren in der Medizintechnik. Hierzu gehören neben physikalischen Grundlagen auch die Grundlagen der Bildverarbeitung und der technische Aufbau von Bildgebungssystemen. - Kamera, Optik, Bilddefinition - Bildgebende Verfahren (Röntgen, CT, MRT, Ultraschall, EIT) - Grundlagen der Bildverarbeitung und Visualisierung - Schritte zur Bildverbesserung, 3D-Rekonstruktion und Bildanalyse - Kompression von Bilddaten und Datenformate - Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Verfahren							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme verschiedener bildgebender Verfahren zu erläutern sowie einzelnen Verfahren bezüglich Ihrer Vor-, Nachteile und Einsatzmöglichkeiten zu bewerten - Schritte der Bildverarbeitung, Bildverbesserung, Visualisierung und Bildanalyse zu beschreiben - eingesetzte Kompressionsmethoden und Datenformate zu benennen - Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Verfahren zu verstehen							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Kramme: Medizintechnik, Springer. 2006 Dössel: Bildgebene Verfahren in der Medizin, Springer, 2006							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Biophotonik - Bildgebung und Manipulation von biologischen Zellen

Biophotonics - Imaging Physics and Manipulation of Biological Cells

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 Min			benotet
Workload		120 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		28 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		92 h			Vorlesung		2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. Alexander Heisterkamp					
Institut		Institut für Quantenoptik					
Fakultät		Fakultät für Mathematik und Physik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Basic knowledge in coherent optics, Possibly Fundamentals of Lasers in Medicine and Biomedical Optics (WS), Laserphysics				
Inhalte							
<p>Within the lecture "Biophotonics" laser technologies and optical methods will be introduced, which are applied within modern cell biology, regenerative medicine and the field of tissue engineering. Especially laser-based imaging technologies, applied at the cellular level, will be covered, as well as tissue characterization and 3D volumetric imaging. This includes: - the fundamentals of microscopical imaging - different contrast mechanisms and optical clearing - optical coherence tomography - laser scanning microscopy and super resolution approaches - application within biotechnology, such as biochips - cell sorting and cell surgery and interaction with nanoparticles and nanostructures will be discussed.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>The students gain special knowledge in nonlinear and integrated optics, and they can apply the corresponding mathematical methods. A special topic of photonics can be selected and deepened independently by the student. The topic shall be presented in the frame of a seminar with a subsequent discussion. Besides their technical competence, the students develop their methods in literature research, implementation of technical and scientific knowledge, as well as their presentation techniques together with their ability to lead scientific discussions</p>							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
<p>Prasad, Paras N.: Introduction to Biophotonics. John Wiley & Sons 2003. Jürgen Popp: Handbook of Biophotonics, Volume 1: Basics and Techniques, Jürgen Popp (Editor), Valery V. Tuchin (Editor), Arthur Chiou (Editor), Stefan H. Heinemann (Editor), ISBN: 978-3-527-41047-7 (TIB-Signatur: T 12 B 5852) Min Gu: Femtosecond Biophotonics: Core Technology and Applications. Cambridge University Press, 2010. ISBN: 0521882400 (TIB-Signatur: T 10 B 5962) Adam Wax: Biomedical Applications of Light Scattering, New York, NY [u.a.] : McGraw-Hill, 2010, ISBN: 978-0-07-159880-4 (TIB-Signatur: T 09 B 8078)</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Digitale Bildverarbeitung

Digital Image Processing

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Kurztestat			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann				
Institut			Institut für Informationsverarbeitung				
Fakultät			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Zwingend: Mathematik für Ingenieure III, Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung				
Inhalte							
Die Vorlesung ist ein Einstieg in die Digitale Bildverarbeitung und damit das Rechnersehen. Sie umfasst die Themen Bilderfassung und -repräsentation, die Betrachtung der Bilder als zweidimensionale Signale und die Anwendung von Methoden aus der Signalverarbeitung (signalorientierte Bildverarbeitung), die Grundlagen der Bildkompression und erste Schritte der Bildanalyse. Anwendungen sind vielfältig, z.B. die Industrielle Bildverarbeitung in der Qualitätskontrolle, die Gesichtserkennung in Digitalkameras, die medizinische Bildverarbeitung, die intelligente videobasierte Überwachung, die Messung geometrischer Größen aus Bildern, videobasierte Fahrerassistenzfunktionen in Kraftfahrzeugen.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildverarbeitung sowie die Bildanalyse.							
Besonderheiten							
Zum Erreichen der 5 LP muss neben der Prüfungsleistung auch das Labor erfolgreich absolviert werden. Eine Studienleistung muss in der Form einer Kurzklausur erbracht werden.							
Literatur							
Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Verlag, 2012 Richard Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer Verlag, 2010 R. C. Gonzalez and R. E. Woods: Digital Image Processing. Prentice-Hall, 2008							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV

Electromagnetics in Medical Engineering and EMC

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	20 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Michael Koch					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.				
Inhalte							
Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt. - Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen - Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie - Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe - Effekte in biologischen Materialien - Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt.							
Besonderheiten							
Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.							
Literatur							
Vorlesungsskript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Foundations of Human-Computer Interaction

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. Michael Rohs					
Institut		Institut für Mensch-Maschine-Kommunikation					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Das Modul bietet eine Einführung in grundlegende Themen der Mensch-Computer-Interaktion und widmet sich der Frage, wie effektive, effiziente und ansprechende Benutzungsschnittstellen gestaltet werden können. - Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung - Ergonomische und physiologische Grundlagen - Technische Realisierung von Benutzungsschnittstellen (Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionsstile) - Usability Engineering, benutzerzentrierter Entwurfsprozess (Anforderungs-/Aufgabenanalyse, Szenarien, Prototyping) - Benutzbarkeits-Evaluation - Paradigmen und Historie der Mensch-Computer-Interaktion							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Themen der Mensch-Computer-Interaktion sowie der relevanten motorischen, perceptiven und kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Sie können interaktive Systeme benutzerzentriert gestalten und evaluieren. Sie kennen wichtige aktuelle Interaktionstechnologien							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Donald A. Norman: The Design Of Everyday Things. Basic Books (Perseus), 2002. Bernhard Preim, Raimund Dachsel: Interaktive Systeme. Band 1, Springer, 2010. David Benyon: Designing Interactive Systems. 2nd Edition, Addison-Wesley, 2010.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Biomedizinische Technik für Ingenieure II

Biomedical Engineering for Engineers II

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	ca. 30 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Biokompatible Werkstoffe, Biokompatible Polymere				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Geschichtliche Entwicklung der Biomedizinischen Technik • Funktionsweisen bildgebender diagnostischer Geräte wie EKG, EEG, EMG, Ultraschall, CT und Röntgen • Therapieverfahren, wie Herzunterstützungssysteme • Herstellungsverfahren, wie Stent-Herstellungsverfahren • Aktuelle Entwicklungen und Innovationen, wie Cochlea-Implantat-Chirurgie 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über medizintechnische Geräte und Systeme zur Diagnose und Therapie von Krankheitsbildern. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind alle Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Funktionsprinzipien von Diagnose- und Therapiesystemen zu erläutern. • Eine anwendungsbezogene Auswahl der geeigneten Verfahren zu Diagnose und Therapie zu treffen. • Optimierungspotential aktueller Diagnose- und Therapiesysteme zu erkennen. • Konzepte für neuartige Systeme zu erarbeiten. 							
Besonderheiten							
Die Veranstaltung beinhaltet Vorlesungen von anerkannten externen Dozenten und Dozentinnen aus der Industrie und Wissenschaft.							
Literatur							
Vorlesungs-Handouts Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik: Morgenstern U., Kraft M.: Band 1 - Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick. Berlin, Boston: De Gruyter, 2014. ISBN 978-3-11-025218-7 Werner J.: Band 9 - Biomedizinische Technik - automatisierte Therapiesysteme. Berlin, Boston: De Gruyter, 2014. ISBN 978-3-11-025213-2							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Computational Methods in Engineering M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV

Electromagnetics in Medical Engineering and EMC

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	20 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Michael Koch					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.				
Inhalte							
Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt. - Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen - Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie - Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe - Effekte in biologischen Materialien - Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt.							
Besonderheiten							
Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.							
Literatur							
Vorlesungsskript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I

Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	3	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich.				
Inhalte							
Modulinhalte: - Vorteile des methodischen Vorgehens - Marketing und Unternehmensposition - Kreativität und Problemlösung - Konstruktionskataloge - Aufgabenklärung - Logische Funktionsstruktur - Allgemeine Funktionsstruktur - Physikalische Effekte - Entwurf und Gestaltung - Management von Projekten - Kostengerechtes Entwickeln							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Veranstaltung Entwicklungsmethodik vermittelt Wissen über das Vorgehen in den einzelnen Phasen der Produktentwicklung und legt den Schwerpunkt auf den Entwurf von technischen Systemen. Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der konstruktiven Fächer aus dem Bachelor-Studium auf. Die Studierenden: •identifizieren Anforderungen an Produkte und fassen diese in Anforderungslisten zusammen •wenden zur Lösungsfindung intuitive und diskursive Kreativitätstechniken an • stellen Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen dar und entwickeln daraus Entwürfe •vergleichen verschiedene Entwürfe und analysieren diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Vorlesungsskript Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012 Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 2 - Kataloge; Springer Verlag; 2012 Feldhusen, J.; Pahl/Beitz - Konstruktionslehre - Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung; 8. Auflage; Springer Verlag; 2013							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Foundations of Human-Computer Interaction

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. Michael Rohs					
Institut		Institut für Mensch-Maschine-Kommunikation					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Das Modul bietet eine Einführung in grundlegende Themen der Mensch-Computer-Interaktion und widmet sich der Frage, wie effektive, effiziente und ansprechende Benutzungsschnittstellen gestaltet werden können. - Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung - Ergonomische und physiologische Grundlagen - Technische Realisierung von Benutzungsschnittstellen (Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionsstile) - Usability Engineering, benutzerzentrierter Entwurfsprozess (Anforderungs-/Aufgabenanalyse, Szenarien, Prototyping) - Benutzbarkeits-Evaluation - Paradigmen und Historie der Mensch-Computer-Interaktion							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Themen der Mensch-Computer-Interaktion sowie der relevanten motorischen, perceptiven und kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Sie können interaktive Systeme benutzerzentriert gestalten und evaluieren. Sie kennen wichtige aktuelle Interaktionstechnologien							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Donald A. Norman: The Design Of Everyday Things. Basic Books (Perseus), 2002. Bernhard Preim, Raimund Dachsel: Interaktive Systeme. Band 1, Springer, 2010. David Benyon: Designing Interactive Systems. 2nd Edition, Addison-Wesley, 2010.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Laser in der Biomedizintechnik

Laser in the biomedical engineering

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Stefan Kaielerle				
Institut			Laser Zentrum Hannover e.V.				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Inhalte							
Einführung und Grundlagen, Laserstrahlquellen und -systeme, Laserstrahlschneiden, Laserstrahlschweißen, Laserstrahlbohren und -abtragen, Additive Verfahren, Oberflächenbearbeitung, Formgedächtnislegierungen, Nanopartikel und Biokompatibilität Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Anwendung von Laserstrahlung für biomedizintechnische Aufgabenstellungen.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: auf Basis von aktuellen Beispielen aus Forschung und industrieller Praxis Anwendungen von Lasertechnik im Rahmen von biomedizinischen Problemstellungen einzuordnen, die industriellen Methoden der Lasermaterialbearbeitung im Zusammenhang mit der Biomedizintechnik zu verstehen, wie z.B. das Laserschneiden, schweißen und -bohren von Medizinprodukten bis hin zum Laserstrukturieren von Implantatoberflächen, durch praktische Übungen geeignete Laserverfahren zu kennen, welche zur Lösung (bio)medizinischer Problemstellungen geeignet sind, die laserbasierten additiven Verfahren und deren Vorteile zu erläutern, Funktionsweisen und Eigenschaften unterschiedlicher biokompatibler Formgedächtnislegierungen nachzuvollziehen, die Herstellung lasergenerierter Nanopartikel z.B. zur Zellmarkierung zu erklären.							
Besonderheiten							
1) Mehrere Demonstrationen der Lasermaterialbearbeitung im Laser Zentrum Hannover e.V. 2) Exkursion zu einer Firma die Medizinprodukte mit dem Laser fertigt Die genauen Veranstaltungsdaten werden vom LZH auf den üblichen Wegen (StudIP) bekannt gegeben.							
Literatur							
Empfehlung erfolgt in der Vorlesung; Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Robotik I

Robotics I

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Computerübung			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Übung	1
						Labor	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel				
Institut			Institut für Mechatronische Systeme				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme; Technische Mechanik				
Inhalte							
Inhalt der Veranstaltung sind moderne Verfahren der Robotik, wobei insbesondere Fragestellungen der (differentiell) kinematischen und dynamischen Modellierung als auch aktuelle Bahnplanungsansätze sowie (fortgeschrittene) regelungstechnische Methoden im Zentrum stehen.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung in der Lage • serielle Roboter mathematisch zu beschreiben (Koordinatentransformationen, direkte und inverse Kinematik, Jacobi-Matrix, kinematisch redundante Roboter, Bahnplanung, Dynamik), • serielle Roboter hochgenau zu regeln (Einzelachsregelung, Mehrachsregelung, Impedanzregelung, Admittanzregelung) • und für Applikationen geeignet anzupassen. Das hierfür erforderliche Methodenwissen wird in der Vorlesung behandelt und anhand von Übungen vertieft, sodass ein eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten möglich ist.							
Besonderheiten							
Die Veranstaltung wird im Wintersemester vom IMES (Fakultät für Maschinenbau) und im Sommersemester vom IRT (Fakultät für Elektrotechnik und Informatik) gelesen. Das Modul besteht aus Vorlesung, Hörsaalübung, Computerübung (Studienleistung) sowie freiwilligen Zusatzangeboten (Virtual-Reality Übung und Remote Laboratory). Die schriftliche Prüfung (4 ECTS) ist unabhängig von der Computerübung (1 ECTS). Die Teilnahme an der Computerübung ist jedoch erforderlich zum Erhalten des fünften Leistungspunktes. Falls nur eine von beiden Leistungen (Klausur oder Computerübung) bestanden werden, kann die ausstehende Leistung nachgeholt werden. Die Note erstreckt sich auf das Gesamtmodul (5 ECTS). Erst wenn die Studienleistung bestanden ist, kann das Modul abgeschlossen werden.							
Literatur							
Vorlesungsskript; weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend im StudIP zur Verfügung gestellt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Biointerface Engineering

Biointerface Engineering

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	ca. 30 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Übung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Marc Müller					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Biokompatible Werkstoffe, Biokompatible Polymere, Medizinische Verfahrenstechnik				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächeneigenschaften ausgewählter Biomaterialien • Verfahren zur Charakterisierung von Biomaterialoberflächen (physikalisch, chemisch, optisch) • Verfahren zur Beurteilung der Biointeraktion von Biomaterialien (Bio-/Hämokompatibilität) • Verfahren zur Modifikation von Biomaterialien (physikalisch, chemisch) • Angepasste und nicht-angepasste Biointerfaces • Praktische Untersuchungen zur Herstellung und Charakterisierung von Biointerfaces • Qualitätskriterien wissenschaftlicher Präsentationen 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zur anwendungsorientierten Charakterisierung und Modifikation von Biomaterialien und Medizinprodukten zur Optimierung der Biointeraktion. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund der Kenntnisse von grundlegenden physikalischen und mechanischen Eigenschaften der unterschiedlichen Biomaterialien eine anwendungsbezogene Auswahl zu treffen. • Unterschiedliche Verfahren zur Modifikation und Charakterisierung von Biomaterialoberflächen und Grenzflächen (Biointerfaces) zu erläutern. • Spezifische Biointeraktionen zwischen Biomaterialien und biologischem Milieu zu erläutern und bewerten. • Eigene experimentelle Daten aus den Untersuchungen von Biomaterialien auszuwerten, zu interpretieren und durch ein wissenschaftliches Poster zu präsentieren 							
Besonderheiten							
<p>In der Übung werden experimentelle Untersuchungen zur Herstellung und Charakterisierung von Biomaterialien durchgeführt. Hierzu werden die Studierenden in Kleingruppen eingeteilt. Hierdurch werden die im Rahmen der Vorlesung vorgestellten Methoden praktisch erlernt und vertieft. Die experimentellen Daten werden in Form eines wissenschaftlichen Posters präsentiert. Die Anleitung zur Erstellung der Poster erfolgt ebenfalls im Rahmen der Übung. Vorlesung und Übung können nach Bedarf in englischer Sprache gehalten werden.</p>							
Literatur							
<p>Biomimetic Medical Materials Advances in Experimental Medicine and Biology. I. Noh (ed.)(2018). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0445-3 Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons (eds)(2004). Elsevier Academic Press, San Diego. https://doi.org/10.1016/C2009-0-02433-7 Biomaterials, Medical Devices and Tissue Engineering: An Integrated Approach. F.H. Silver (ed.)(1994). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0735-8</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Biomedizinische Technik für Ingenieure II

Biomedical Engineering for Engineers II

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	ca. 30 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Biokompatible Werkstoffe, Biokompatible Polymere				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Geschichtliche Entwicklung der Biomedizinischen Technik • Funktionsweisen bildgebender diagnostischer Geräte wie EKG, EEG, EMG, Ultraschall, CT und Röntgen • Therapieverfahren, wie Herzunterstützungssysteme • Herstellungsverfahren, wie Stent-Herstellungsverfahren • Aktuelle Entwicklungen und Innovationen, wie Cochlea-Implantat-Chirurgie 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über medizintechnische Geräte und Systeme zur Diagnose und Therapie von Krankheitsbildern. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind alle Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Funktionsprinzipien von Diagnose- und Therapiesystemen zu erläutern. • Eine anwendungsbezogene Auswahl der geeigneten Verfahren zu Diagnose und Therapie zu treffen. • Optimierungspotential aktueller Diagnose- und Therapiesysteme zu erkennen. • Konzepte für neuartige Systeme zu erarbeiten. 							
Besonderheiten							
Die Veranstaltung beinhaltet Vorlesungen von anerkannten externen Dozenten und Dozentinnen aus der Industrie und Wissenschaft.							
Literatur							
Vorlesungs-Handouts Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik: Morgenstern U., Kraft M.: Band 1 - Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick. Berlin, Boston: De Gruyter, 2014. ISBN 978-3-11-025218-7 Werner J.: Band 9 - Biomedizinische Technik - automatisierte Therapiesysteme. Berlin, Boston: De Gruyter, 2014. ISBN 978-3-11-025213-2							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Computational Methods in Engineering M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Biophotonik - Bildgebung und Manipulation von biologischen Zellen

Biophotonics - Imaging Physics and Manipulation of Biological Cells

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 Min			benotet
Workload		120 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		28 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		92 h			Vorlesung		2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. Alexander Heisterkamp					
Institut		Institut für Quantenoptik					
Fakultät		Fakultät für Mathematik und Physik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Basic knowledge in coherent optics, Possibly Fundamentals of Lasers in Medicine and Biomedical Optics (WS), Laserphysics				
Inhalte							
<p>Within the lecture "Biophotonics" laser technologies and optical methods will be introduced, which are applied within modern cell biology, regenerative medicine and the field of tissue engineering. Especially laser-based imaging technologies, applied at the cellular level, will be covered, as well as tissue characterization and 3D volumetric imaging. This includes: - the fundamentals of microscopical imaging - different contrast mechanisms and optical clearing - optical coherence tomography - laser scanning microscopy and super resolution approaches - application within biotechnology, such as biochips - cell sorting and cell surgery and interaction with nanoparticles and nanostructures will be discussed.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>The students gain special knowledge in nonlinear and integrated optics, and they can apply the corresponding mathematical methods. A special topic of photonics can be selected and deepened independently by the student. The topic shall be presented in the frame of a seminar with a subsequent discussion. Besides their technical competence, the students develop their methods in literature research, implementation of technical and scientific knowledge, as well as their presentation techniques together with their ability to lead scientific discussions</p>							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
<p>Prasad, Paras N.: Introduction to Biophotonics. John Wiley & Sons 2003. Jürgen Popp: Handbook of Biophotonics, Volume 1: Basics and Techniques, Jürgen Popp (Editor), Valery V. Tuchin (Editor), Arthur Chiou (Editor), Stefan H. Heinemann (Editor), ISBN: 978-3-527-41047-7 (TIB-Signatur: T 12 B 5852) Min Gu: Femtosecond Biophotonics: Core Technology and Applications. Cambridge University Press, 2010. ISBN: 0521882400 (TIB-Signatur: T 10 B 5962) Adam Wax: Biomedical Applications of Light Scattering, New York, NY [u.a.] : McGraw-Hill, 2010, ISBN: 978-0-07-159880-4 (TIB-Signatur: T 09 B 8078)</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I

Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	3	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich.				
Inhalte							
Modulinhalte: - Vorteile des methodischen Vorgehens - Marketing und Unternehmensposition - Kreativität und Problemlösung - Konstruktionskataloge - Aufgabenklärung - Logische Funktionsstruktur - Allgemeine Funktionsstruktur - Physikalische Effekte - Entwurf und Gestaltung - Management von Projekten - Kostengerechtes Entwickeln							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Veranstaltung Entwicklungsmethodik vermittelt Wissen über das Vorgehen in den einzelnen Phasen der Produktentwicklung und legt den Schwerpunkt auf den Entwurf von technischen Systemen. Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der konstruktiven Fächer aus dem Bachelor-Studium auf. Die Studierenden: •identifizieren Anforderungen an Produkte und fassen diese in Anforderungslisten zusammen •wenden zur Lösungsfindung intuitive und diskursive Kreativitätstechniken an • stellen Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen dar und entwickeln daraus Entwürfe •vergleichen verschiedene Entwürfe und analysieren diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Vorlesungsskript Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012 Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 2 - Kataloge; Springer Verlag; 2012 Feldhusen, J.; Pahl/Beitz - Konstruktionslehre - Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung; 8. Auflage; Springer Verlag; 2013							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Kryo- und Biokältetechnik

Cryoengineering and Cryobiology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		4	ca. 30 min			benotet
SL	Studienleistung		1	30 h			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
						Vorlesung	2
						Labor	1
Selbststudienzeit			108 h				
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher Prof. Dr.-Ing. habil. Stephan Kabelac				
Institut			Institut für Mehrphasenprozesse				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Thermodynamik I und II, Wärmeübertragung, Medizinische Verfahrenstechnik				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kältetechnik, Kreisprozesse in der Kältetechnik, Methoden in der Kältetechnik, Kryotechnik • Grundlagen der Biokältetechnik, Physikalische Grundlagen und Messtechniken • Zellbiologische Grundlagen, Zellbiologische Messmethoden • Technische Kryoverfahren, Kryokonservierung von Zellsuspensionen wie z.B. Blut und Geweben/Organen • Kryobanking für Reproduktions- und regenerative Medizin, Kryochirurgie • Laborversuch zur Kryokonservierung von roten Blutkörperchen 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Kryotechnik und Kryobiologie sowie Prozesse zur Bereitstellung von tiefkalten Räumen und Konservierungsmethoden für lebende Zellen und Gewebe. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die physikalischen und thermodynamischen Grundlagen der Kältetechnik und ihrer Kreisprozesse zu erläutern. • Grundlegende Vorgänge während der Kryokonservierung suspendierter Zellen und Gewebe zu erläutern. • Protokolle zum gezielten Einfrieren von Stammzellen und roten Blutkörperchen zu erarbeiten und zu beurteilen. • Verfahren wie Kryochirurgie, Kryotherapie und Kryokonservierung zu erläutern. • Prozesskennwerte und Qualitätskriterien zu berechnen und zu deuten. • Praktische Experimente durchzuführen. 							
Besonderheiten							
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und Übung auf Englisch möglich. • Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls ist die erfolgreiche Teilnahme am Masterlabor "Kryo- und Biokältetechnik" notwendig. Dieses wird im Rahmen der Vorlesung angeboten. 							
Literatur							
<p>Vorlesungsskript Fuller, B. (Ed.), Lane, N. (Ed.), Benson, E. (Ed.). (2004). Life in the Frozen State. Boca Raton: CRC Press, https://doi.org/10.1201/9780203647073 Baust, J. (Ed.), Baust, J. (Ed.). (2007). Advances in Biopreservation. Boca Raton: CRC Press, https://doi.org/10.1201/9781420004229</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Membranen in der Medizintechnik

Membranes in Medical Engineering

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	30 h			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
						Vorlesung	2
						Labor	1
Selbststudienzeit			108 h				
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr. rer. nat. Klaus-Viktor Peinemann				
Institut			Institut für Mehrphasenprozesse				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Medizinische Verfahrenstechnik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Porenmodell, Lösungs-Diffusionsmodell • Werkstoffe und Aufbau von Membranen • Modulkonstruktion: Schlauchmembranen, Flachmembranen, Modulauslegung, -anordnung und -schaltung für medizinische Prozesse • Transportwiderstände in Membranmodulen • Umkehrosmose, Pervaporation, Dampfpermeation, Dialyse, Elektrodialyse, künstliche Nieren, Abwasserreinigung, Mikro-, Nano- und Ultrafiltration 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Prinzipien zur Stofftrennung durch Membranen und deren Anwendung in der Medizintechnik. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Membrantypen und -werkstoffe zu erläutern. • Herstellungsverfahren von Membranen zu beschreiben. • Stofftransportvorgänge mathematisch in Form von Bilanzgleichungen zu beschreiben. • Eine anwendungsbezogene Auswahl von Werkstoffen und Verfahren zu treffen. 							
Besonderheiten							
<ul style="list-style-type: none"> • Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls ist die Teilnahme am Pflichtlabor, dem Masterlabor "Medizintechnik" nötig. • Im Rahmen eines Vortestats wird die angemessene Vorbereitung auf das Pflichtlabor überprüft. • Zum Abschluss des Labors muss ein Ergebnisprotokoll abgegeben werden. 							
Literatur							
<p>Membranes for Life Sciences. Peinemann, K-V; Pereira Nunes, S (eds.) (2008). Wiley-VCH, Weinheim. https://doi.org/10.1002/9783527631360</p> <p>Membranverfahren - Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Melin, T; Rautenbach, R (eds.) (2007). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-34328-8</p> <p>Skript zur Vorlesung Membranen in der Medizintechnik Laborskript</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin

Micro and Nano Technology in Biomedicine

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
PL	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		1	Fachvortrag 7 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz				
Institut			Institut für Mikroproduktionstechnik				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Hilfreich: Mikro- und Nanotechnik, Mikro- und Nanosysteme				
Inhalte							
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über den Einsatz von Mikro- und Nanotechnologie in Systemen der Biomedizin. Neben einem allgemeinen Überblick über die Einsatzfelder und deren Grundlagen werden anwendungsspezifische Lösungen und Prozessrouten vorgestellt. Die Themenbereiche umfassen mitunter Gehörimplantate, Retinaimplantate, Systeme der minimalinvasiven Chirurgie, Mikrofluidiksysteme in der Diagnostik und implantierbare Elektroden. Übungen ergänzen die Vorlesung.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach Absolvieren der Veranstaltung kennen die Teilnehmer die grundlegenden Technologien der Mikro- und Nanosystemtechnik, die Werkstoffe, die in der Biomedizin eingesetzt werden können und welche Kriterien bei der Materialwahl beachtet werden müssen. Sie können identifizieren, was ein Mikrosystem ausmacht und die Herausforderungen bei der Auslegung umreißen. Außerdem erkennen sie bei einem breiten Anwendungsfeld verschiedene Lösungsansätze und die dazugehörigen Prozessrouten.							
Besonderheiten							
Für Studierende der Fakultät Maschinenbau setzt sich die Vorlesung zu 4 ECTS aus einer schriftlichen Klausur und zu 1 ECTS aus einer Präsentation zusammen. Die Präsentation wird in einer Gruppen von 2 Personen erstellt, der Inhalt ist eine aktuelle Veröffentlichung in einer beliebigen Biomedizintechnischen Fachzeitschrift. Detaillierte Informationen werden über StudIP bekannt gegeben. Studierende der Nanotechnologie erhalten ausschließlich 4 ECTS, die zu 4 ECTS aus der Klausur brechnet werden. Ankündigungen und Organisatorisches finden sich immer in der jeweiligen Veranstaltung auf Stud.IP - vor allem im Sommersemester.							
Literatur							
Vorlesungsskript (bei wiss. Mitarbeiter und in der Vorlesung erhältlich) und Literaturverweise aus dem Skript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Mikrokunststofffertigung von Implantaten

Polymer Implant Technology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	3	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof.-Dr. Ing. Theo Doll					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Technische Mechanik II, Thermodynamik, Strömungsmechanik				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> ausgewählte Polymere Werkstoffe und deren Eigenschaften Herstellungsverfahren für aktive und passive Implantate Anwendungsbeispiele und aktuelle Entwicklungen Die begleitende Übung enthält Rechercheaufgaben zu Forschungsthemen oder freie Erfindungsaufgaben zur Biofunktionalitäten. Zusätzlich wird eine Exkursion zu Unternehmen und Forschungslaboren angeboten. 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt physikalisch-chemisches Fachwissen zu polymeren Werkstoffen sowie Bauteilherstellungsverfahren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> Materialklassen sowie deren übliche Formgebungsverfahren zu erläutern, eine Material- und Verfahrensauswahl für unterschiedliche Implantate zu treffen, Belastungssituationen abzuschätzen in die Auslegung der Verfahren einfließen zu lassen Prozessparameter mathematisch zu bestimmen und Herstellungsprozesse auszulegen. 							
Besonderheiten							
Literatur							
Wintermantel, Life Science Engineering, Springer (Standard); J. M. G. Cowie, Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials, CRC; E. Baur et al., Saechtling Kunststoff Taschenbuch, Hanser; Biomaterials Science, Elsevier;							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Tribologie II - Bio- und Mikrotribologie

Tribology II - Bio- and Microtribology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/20 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Übung	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Dr.-Ing. Florian Pape				
Institut			Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Tribologie I				
Inhalte							
<p>Der Kurs vermittelt die Kenntnisse aus den Gebieten der Biotribologie, Mikrotribologie und Analytischen Tribologie. Anhand praxisnaher Beispiele werden spezifische tribologische Systeme näher betrachtet und mit den Studenten analysiert. Es werden Möglichkeiten und Potentiale von aktuellen Entwicklungen zur Senkung von Reibung und Verschleiß diskutiert. Biotribologie; Es werden beispielhaft Knie- und Hüftimplantate betrachtet. Das Wissen wird auf Kontaktbedingungen von Kontaktlinsen und dem Kaumechanismus erweitert. Mikrotribologie; Die Vorgänge im Mikrokontakt von Mikrosystemen werden betrachtet. Der Einsatz von verschleißreduzierenden Schutzschichten wird vorgestellt. Es werden die Vorgänge des Slider-Hard-Disk Kontaktes bei Festplattenlaufwerken bewertet. Analytische Tribologie, Die Untersuchungsmethoden aus der analytischen Tribologie werden vorgestellt. Die jeweiligen Methoden werden für spezielle Anwendungsfälle eingeteilt und bewertet.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - Tribologische Zusammenhänge auf biologische Systeme übertragen. - Biotribologische Wirkzusammenhänge verstehen und auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen (z.B. Robotik/Biomimikry) anzuwenden. - Verfahren der Analytischen Tribologie einzuordnen. - Skalenübergreifenden Effekte in der Tribologie zu verstehen. Teilaspekte der Tribologie vertiefend zu analysieren werden ausgewählte Themen detailliert diskutiert. Die Studenten/innen sollen das vermittelte Wissen auf tribologische Fragestellungen anwenden können. Für Bauteilschädigungen und Analysen soll das Werkzeug vermittelt werden, wie Schadensursachen detektiert und ausgewertet werden können.</p>							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
keine							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen

Algorithms and Architectures for digital Hearing Aids

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	20 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Das Modul vermittelt die Grundprinzipien digitaler Hörerätesysteme und von Cochlea Implantaten. Themenschwerpunkte sind die digitale Audiosignalverarbeitung und die Hardwarearchitekturen der verschiedenen Hörhilfesysteme - Hörverlust / Digitale Hörgeräte / Cochlea Implantate - Akustische Signale und Grundlagen der Audiosignalverarbeitung - Dynamische digitale Kompression - Akustische Richtungsabhängigkeit - Wind Noise / Rauschreduktions-Algorithmen - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen / Sound-Klassifikation / Binaurale Signalverarbeitung							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die physiologischen, - die algorithmischen, - und die technischen Grundlagen aktueller Hörsysteme zu beschreiben							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
M. Kates Digital Hearing Aids A. Schaub Digital Hearing Aids							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Audio and Speech Signal Processing

Audio and Speech Signal Processing

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art		ECTS	Dauer / Umfang				Notenskala
PL	Klausur	4	60 min				benotet
SL	Studienleistung	1	Laborübung				unbenotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	1	
					Labor	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Waldo Nogueira-Vazquez					
Institut		Institut für Informationsverarbeitung					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung Digitale Signalverarbeitung, Statistische Methoden der Nachrichtentechnik, Informationstheorie. Quellencodierung. Grundlagen von Matlab				
Inhalte							
<p>Das Modul setzt sich aus drei Teilen zusammen. Eine Vorlesung (2 SWS), eine Übung (1 SWS) und einer Laborübung (1 SWS). Das Modul vermittelt die Grundlagen der Sprachakustik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine Methodik zur Analyse von Code, Erkennung und Synthese von Audiosignalen mithilfe von Signalverarbeitungstechniken zu entwickeln. Die Modulinhalt sind Mechanismen der Sprachproduktion, Klangklassifikation, Klangrepräsentation. Sowie Grundlagen der xnehmung: Tonhöhe, Intensität und Klangfarbe, Spektralanalyse von Audio- und Sprachsignalen und Sprachmodelle: Physikalische Sprachmodelle, Grundlagen der Sprachnehmung sowie Spektrale Transformation von Audio- und Sprachsignalen.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Sie haben die theoretischen und praktischen Kompetenzen erworben in Bezug auf: Grundlagen der Akustik, Physiologie und xnehmung von Schall, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung von Audiosignalen, Methoden zur Modellierung und Verarbeitung von Audio- und Sprachsignalen.</p>							
Besonderheiten							
<p>Englischsprachige Lehrveranstaltung. Eine Studienleistung muss in der Form eines Kurztestat erbracht werden.</p>							
Literatur							
<p>Basic Literature: - Quatieri, T.F. 2001. Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice. Prentice Hall - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer.2007. Introduction to Digital Speech Processing. Foundations and Trends in Signal Processing, Vol.1, Nos. 1-2, 2007 Additional Literature: - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer. 1978. Digital Signal Processing of Speech Signals. Prentice Hall - OShaughnessay, D. 1999. Speech communications: human and machine. Wiley, John & Sons - Rabiner, L.R. and B.H.Juang. 1993. Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall - Park, Sung-won. Linear Predictive Speech Processing - Spanias, Andreas. 1994."Speech Coding: A Tutorial Review". Proceedings of the IEEE - Pan, Davis. 1995. "A Tutorial on MPEG/Audio Compression". IEEE Multimedia Journal - Rabiner, Lawrence. 1989. "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition". Proceedings of the IEEE</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Computer Vision

computer vision

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn				
Institut			Institut für Informationsverarbeitung				
Fakultät			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Digitale Signalverarbeitung				
Inhalte							
- Hough-Transformation - Punkt Features - Segmentierung - Optischer Fluss -Matching - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Lernziele: Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalsextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.							
Besonderheiten							
Eine Studienleistung muss in der Form einer Präsenzübung erbracht werden.							
Literatur							
Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag; R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304-9, 2000a.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Data- and Learning-Based Control

Data- and Learning-Based Control

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		4	30 Minuten			benotet
SL	Hausarbeit		1	Hausübung mit Präsentation			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller				
Institut			Institut für Regelungstechnik				
Fakultät			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Notwendig: * Regelungstechnik I * Regelungstechnik II Empfohlen: * Model Predictive Control * Nonlinear Control				
Inhalte							
<p>In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.</p>							
Besonderheiten							
For this course, a course credit must be taken (laboratory).							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Machine Learning for Material and Structural Mechanics

Machine Learning for Material and Structural Mechanics

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		42 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		108 h		Vorlesung	2		
				Hörsaalübung	1		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Fadi Aldakheel					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			"Technische Mechanik I & II" or "Kontinuumsmechanik I"				
Inhalte							
<p>Artificial neural networks (ANN) have gained significant popularity in recent years for many applications in engineering science. Of particular interest are applications related to material and structural mechanics. These include, among others, solving partial differential equations PDEs, material modeling, structural optimization, pattern recognition and real-time simulation. As an option for more learning, a team project will be offered. This course is highly recommended for those who want to pursue their future carrier or research path in the field of numerical simulation, computational mechanics and data driven modeling. Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artificial neural networks (ANN) applications in mechanics. - Supervised/unsupervised ANN approaches: DNN, FFN, CNN. - Simplified structural and material modeling. - Computer lap using Tensorflow program. 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>After successful completion of the module the students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Use Machine Learning for the solution of PDEs. - Write their own Machine Learning code. - Predict material and structural properties using physics-informed Deep Neural Networks. - Employ geometric learning via Convolutional Neural Networks for computational mechanics. 							
Besonderheiten							
Additional computer laboratory sessions throughout the semester. Course is given in English.							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Optische Messtechnik

Optical Measurement Technology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Mündliche Prüfung		5	90 min/20 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier				
Institut			Hannoversches Zentrum für Optische Technologien				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Messtechnik I / Measurement Technology I empfohlen				
Inhalte							
<p>The lecture gives an overview on theory, methods and devices in optical metrology. At the beginning, fundamentals of optics and photonics such as ray and wave optics are revised, which are essential for the understanding of concepts in optical metrology. Focusing on metrology in research and industrial applications, the lecture covers optical methods for measurement of topography, distance, and deformation as well as fiber optical sensors, which include concepts such as interferometry, holography and confocal microscopy. In addition, semi-optical methods such as atomic force microscopy and near field microscopy are addressed and compared to non-optical methods, e.g., scanning electron microscopy. To gain an in-depth understanding of the concepts involved in optical metrology, all devices and optical setups are explained in detail including light sources, cameras, and optical elements.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>After successful completion of the module, students are able * to explain and apply basic concepts of optical metrology, * to apply the basics of geometrical optics and wave optic, * to compare different light sources and sensors and assign them to the measurement task, * to explain fibre optic systems, * to compare methods from the fields of surface metrology and geometric metrology and evaluate them for the application case.</p>							
Besonderheiten							
Prüfung je nach Teilnehmerzahl: Einzelprüfung mündlich 20 Min. oder schriftlich 90 Min.							
Literatur							
<p>Born, Wolf. Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light; Demtröder: Experimentalphysik; Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik; Lauterborn, Kurz: Coherent Optics; Goodman: Introduction to Fourier Optics; Huginschmidt: Lasermesstechnik; Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
International Mechatronics M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Audio and Speech Signal Processing

Audio and Speech Signal Processing

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	60 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	1	
					Labor	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Waldo Nogueira-Vazquez					
Institut		Institut für Informationsverarbeitung					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung Digitale Signalverarbeitung, Statistische Methoden der Nachrichtentechnik, Informationstheorie. Quellencodierung. Grundlagen von Matlab				
Inhalte							
<p>Das Modul setzt sich aus drei Teilen zusammen. Eine Vorlesung (2 SWS), eine Übung (1 SWS) und einer Laborübung (1 SWS). Das Modul vermittelt die Grundlagen der Sprachakustik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine Methodik zur Analyse von Code, Erkennung und Synthese von Audiosignalen mithilfe von Signalverarbeitungstechniken zu entwickeln. Die Modulinhalt sind Mechanismen der Sprachproduktion, Klangklassifikation, Klangrepräsentation. Sowie Grundlagen der xnehmung: Tonhöhe, Intensität und Klangfarbe, Spektralanalyse von Audio- und Sprachsignalen und Sprachmodelle: Physikalische Sprachmodelle, Grundlagen der Sprachnehmung sowie Spektrale Transformation von Audio- und Sprachsignalen.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Sie haben die theoretischen und praktischen Kompetenzen erworben in Bezug auf: Grundlagen der Akustik, Physiologie und xnehmung von Schall, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung von Audiosignalen, Methoden zur Modellierung und Verarbeitung von Audio- und Sprachsignalen.</p>							
Besonderheiten							
<p>Englischsprachige Lehrveranstaltung. Eine Studienleistung muss in der Form eines Kurztestat erbracht werden.</p>							
Literatur							
<p>Basic Literature: - Quatieri, T.F. 2001. Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice. Prentice Hall - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer.2007. Introduction to Digital Speech Processing. Foundations and Trends in Signal Processing, Vol.1, Nos. 1-2, 2007 Additional Literature: - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer. 1978. Digital Signal Processing of Speech Signals. Prentice Hall - OShaughnessay, D. 1999. Speech communications: human and machine. Wiley, John & Sons - Rabiner, L.R. and B.H.Juang. 1993. Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall - Park, Sung-won. Linear Predictive Speech Processing - Spanias, Andreas. 1994."Speech Coding: A Tutorial Review". Proceedings of the IEEE - Pan, Davis. 1995. "A Tutorial on MPEG/Audio Compression". IEEE Multimedia Journal - Rabiner, Lawrence. 1989. "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition". Proceedings of the IEEE</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Automatisierung: Steuerungstechnik

Automation: Control Systems

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		42 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		108 h		Vorlesung	2		
				Übung	1		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
Institut		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen der Regelungstechnik				
Inhalte							
Logische Steuerungszusammenhänge mit Schaltalgebra aufstellen und mit KV-Diagrammen vereinfachen Programmablaufpläne und Automatentheorie Petri-Netze Einplatinensysteme entwerfen, steuerungstechnische Probleme als SPS-Programme modellieren und NC-Programme erstellen Funktionsbausteinsprache Lagerregelungen Denavit- Hartenberg-Transformation							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis zum Aufbau und der Programmierung von SPS, Einplatinensystemen, Industrie-PCs und NC-Steuerungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, •logische Steuerungszusammenhänge mit Schaltalgebra aufzustellen und durch KV-Diagramme zu vereinfachen •steuerungstechnische Probleme mit Programmablaufpläne und der Automatentheorie zu lösen sowie komplexe Steuerungsabläufe in Form von Petri-Netzen zu beschreiben und zu analysieren •Einplatinensysteme zu entwerfen, steuerungstechnische Probleme als SPS-Programme zu modellieren und NC-Programme zu erstellen •mit Hilfe der Funktionsbausteinsprache einfache Programme zu erstellen •einfache Lagerregelungen aufzustellen •Denavit-Hartenberg- Transformationen durchzuführen, um kinematische Ketten von Industrierobotern zu beschreiben. Inhalte: •Schaltalgebra, Karnaugh-Veitch Diagrammen, Funktionsbausteinsprache •Automatentheorie (Moore und Mealy-Automat), Petri-Netze, Programmablaufpläne (PAP) •Mikrocontroller •Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) •Numerische-Steuerungen (NC) und Roboter-Steuerungen (RC) •Künstliche Intelligenz							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
Vorlesungsskript. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
LbS/Metalltechnik M.Ed.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Bildgebende Materialprüfung polymerer und weiterer Werkstoffe

Imaging materials testing of polymeric and other materials

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		5	4 Berichte zum Übungsteil			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	1
						Übung	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Dr. Florian Bittner				
Institut			Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Polymerwerkstoffe empfohlen				
Inhalte							
Das Modul vermittelt umfangreiches Grundwissen zur bildgebenden Materialprüfung in Theorie und Praxis. Den Schwerpunkt bildet die Prüfung von polymeren Werkstoffen, weitere Werkstoffe werden ebenfalls thematisiert Modulinhalte: - Allgemeine Einführung Mikroskopische Methoden - Probenvorbereitung (Einbetten, Schneiden, Polieren, CCP, Sputtern, Veraschung...) - Optische Mikroskopie - Elektronenmikroskopie - Computertomographie - Mikroplastikanalyse Zusatzinformationen: Das Modul enthält 5 Praktikumstermine. Zu jedem Praktikumstermin ist ein Bericht anzufertigen, der bewertet wird.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage - für eine Fragestellung eine geeignete Prüfmethode der bildgebenden Kunststoffprüfung auszuwählen - Proben sachgerecht vorzubereiten - Prüfungen mittels Mikroskopie, Elektronenmikroskopie/EDX und CT durchzuführen bzw. auszuwerten - Prüfergebnisse in Berichtsform darzustellen							
Besonderheiten							
Max. Teilnehmerzahl: 15 Das Modul enthält 5 Übungstermine, die in Kleingruppen bearbeitet werden. Zu 4 der 5 Übungstermine ist ein Bericht anzufertigen, der als veranstaltungsbegleitende Prüfung bewertet wird.							
Literatur							
Literaturempfehlungen werden in Stud.IP bereit gestellt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;							

Biomechanik des Ohres und HNO-Laserchirurgie

Biomechanics of Ears and ENT Laser Surgery

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	30 min			benotet
Workload		120 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		78 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. med. Thomas Heinrich Robert Lenarz					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Die Vorlesung definiert zuerst die anatomischen und physiologischen Grundlagen des Ohres, Innenohres, der Nase und den Nasennebenhöhlen. Aufbauend hierauf werden aktive und passive Mittelohrimplantate, Hörgeräte und Cochleaimplantate vorgestellt. Darüber hinaus werden Einsatzgebiete von Lasersystemen in Bereich der Nasennebenhöhlenchirurgie und Tumorchirurgie thematisiert.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Durch erfolgreiche Absolvierung des Kurses sind die Studierenden mit dem aktuellen Stand der Technik im Bereich der Mittel- bzw. Innenohrimplantate vertraut. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Systeme und können aufbauend hierauf innovative Lösungsansätze erarbeiten. Zudem sind sie in der Lage, geeignete Laseranwendungen für chirurgische Eingriffe im Bereich der Nase und Nasennebenhöhlen auszuwählen.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Wird in der Vorlesung sowie im Skript erwähnt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Data- and Learning-Based Control

Data- and Learning-Based Control

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		4	30 Minuten			benotet
SL	Hausarbeit		1	Hausübung mit Präsentation			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller				
Institut			Institut für Regelungstechnik				
Fakultät			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Notwendig: * Regelungstechnik I * Regelungstechnik II Empfohlen: * Model Predictive Control * Nonlinear Control				
Inhalte							
<p>In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.</p>							
Besonderheiten							
For this course, a course credit must be taken (laboratory).							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen

Fundamentals and Configuration of Laser Beam Sources

Angebot im		Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe		1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)								
Art				ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL		Klausur		5	90 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2	
						Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer Dr. rer. nat. Dietmar Kracht					
Institut			Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:				
keine				Grundlagen der Optik empfohlen				
Inhalte								
<p>Folgende Inhalte werden in der Lehrveranstaltung und durch Demonstrationen vermittelt: Grundlagen Laserstrahlquellen, Betriebsregime von Lasern, Lasercharakterisierung, Laserdioden, Optische Resonatoren, CO₂-Laser, Eximerlaser, Laserkonzepte und Lasermaterialien, Stablaser und Scheibenlaser, Faserlaser und Verstärker, Frequenzkonversion, Laser für Weltraumanwendungen und Ultrakurzpulslaser.</p> <p>Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über verschiedene Arten von Laserstrahlquellen. Es werden dabei im Grundlagenteil die Konzepte zur Erzeugung von Laserstrahlung in verschiedenen Medien für unterschiedliche Einsatzbereiche sowie Anforderungen an optische Resonatoren präsentiert. Für die unterschiedlichen Lasertypen werden die, insbesondere zwischen Gas-, Dioden- und Festkörperlaser, teilweise stark unterschiedlichen Pumpkonzepte diskutiert. Darüber hinaus werden die Betriebsregime kontinuierlich, gepulst, ultrakurzgepulst näher erläutert. Ausgehend von den grundlegenden Betrachtungen und Konzepten werden jeweils auch reale Laserstrahlquellen vorgestellt und analysiert.</p>								
Kompetenzziele / Qualifikationsziele								
<p>Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über verschiedene Arten von Laserstrahlquellen. Es werden dabei im Grundlagenteil die Konzepte zur Erzeugung von Laserstrahlung in verschiedenen Medien für unterschiedliche Einsatzbereiche sowie Anforderungen an optische Resonatoren präsentiert. Für die unterschiedlichen Lasertypen werden die, insbesondere zwischen Gas-, Dioden- und Festkörperlaser, teilweise stark unterschiedlichen Pumpkonzepte diskutiert. Darüber hinaus werden die Betriebsregime kontinuierlich, gepulst, ultrakurzgepulst näher erläutert. Ausgehend von den grundlegenden Betrachtungen und Konzepten werden jeweils auch reale Laserstrahlquellen vorgestellt und analysiert.</p>								
Besonderheiten								
<p>Der Inhalt ist gleich zum englischen Modul "Fundamentals and Configuration of Laser Beam Sources" im Wintersemester. Studierende dürfen nur einmal die 5 Leistungspunkte erhalten, entweder von dieser Veranstaltung oder von "Fundamentals and Configuration of Laser Beam Sources".</p>								
Literatur								
Vorlesungsskript; Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.								
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen								
Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;								

Innovationsmanagement - Produktentwicklung III

Innovation Management - product development III

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	3	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Matthias Gatzert					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Entwicklungs- und Konstruktionsmethodik				
Inhalte							
Modulinhalte: •Einführung in das Innovationsmanagement •Marktdynamik und Technologieinnovation •Formulierung einer Innovationsstrategie •Management des Innovationsprozesses •Abgeleitete Handlungsstrategien							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
In der Vorlesung werden aufbauend auf die Veranstaltung „Entwicklungsmethodik“ Techniken und Strategien vermittelt um Produkte zu generieren. Sie richtet sich sowohl an fortgeschrittene Bachelor- als auch Masterstudierende. Die Studierenden: •ermitteln und interpretieren Key-Performance Indikatoren aus der Produktentwicklung •leiten technische Fähigkeiten ab •lernen Methoden der Entwicklungsplanung, des Innovations- und Projektmanagements anzuwenden und auf neue Sachverhalte zu übertragen							
Besonderheiten							
Durchführung als Blockveranstaltung mit externem Dozenten							
Literatur							
- Schilling, M. A.; Strategic Management of Technological Innovation; McGraw-Hill Irwin; 2013 - Würdenweber, B., Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen. Lean Innovation.; Springer Verlag; 2008 - Cooper, R.G.; Top oder Flop in der Produktentwicklung; Wiley-VCH Verlag; 2010 - Hauschildt, J.; Innovationsmanagement; Verlag Franz Fahlen; 2011							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;							

Laser Measurement Technology

Laser Measurement Technology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. Bernhard Wilhelm Roth					
Institut		Hannoversches Zentrum für Optische Technologien					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Fundamentals of measurement technology, Basics of laser physics and laser technology				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •Basic physics •Optical elements/detection techniques •Lasers for measurement applications •Laser triangulation and interferometry •Distance and velocity measurement <p>The aim of this lecture course is the introduction to the basic principles and methods of state-of-the-art optical measurement technology based on laser sources. An overview of the broad spectrum of laser sources, measurement techniques, and typical practical applications for various optical measurement, monitoring, and sensing situations in research and development will be provided. The exercise course aims at consolidating the understanding of the basic principles and provides theoretical exercises according to selected example applications and practical laboratory training.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
The aim of this lecture course is the introduction to the basic principles and methods of state-of-the-art optical measurement technology based on laser sources. An overview of the broad spectrum of laser sources, measurement techniques, and typical practical applications for various optical measurement, monitoring, and sensing situations in research and development will be provided. The exercise course aims at consolidating the understanding of the basic principles and provides theoretical exercises according to selected example applications and practical laboratory training.							
Besonderheiten							
Recommended for second semester and higher (Master course)							
Literatur							
A. Donges, R. Noll, Lasermesstechnik, Hüthig Verl.; M. Hugenschmidt, Lasermesstechnik, Springer Verl.; W. Lange, Einführung in die Laserphysik, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt; Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Laserbasierte Additive Fertigung

Laser based additive manufacturing

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Stefan Kaielerle					
Institut		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen der Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen, Werkstoffkunde empfohlen.				
Inhalte							
- Einführung in die Additive Fertigung (Motivation, Marktrelevanz, Übersicht über alle Verfahren) - Anlagen- und Systemtechnik für die additive Fertigung - Werkstoffe für die additive Fertigung - Laseradditive Pulverbettverfahren, Laser-Pulver-Auftragschweißen, Laser-Draht-Auftragschweißen - Stereolithografie und Pulverbettverfahren – Kunststoff - Qualitätssicherung und Sicherheitsaspekte der additiven Fertigung							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Grundlagen, den Einsatz, die Möglichkeiten und die Grenzen der laserbasierten additiven Fertigung. Dabei werden die unterschiedlichen Verfahren und eine breite Werkstoffpalette adressiert. Qualifikationsziele Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Anwendung und den Einsatz von Laserbasierten Verfahren für die additive Fertigung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - auf Basis von aktuellen Beispielen aus Forschung und industrieller Praxis Laserbasierte additive Verfahren im Rahmen von fertigungstechnischen Problemstellungen einzuordnen, - die Möglichkeiten und Grenzen additiver Laserverfahren zu verstehen, wie z.B. das Laserschmelzen, Laserauftragschweißen mit Draht oder Pulver, Lasersintern, etc. - die spezifischen Vorteile und Restriktionen dieser Fertigungsverfahren einzuschätzen, - die erforderliche Anlagen- und Systemtechnik beschreiben zu können - die Werkstoffauswahl zu begründen - Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Sicherheit in der Anwendung dieser Verfahren zu treffen							
Besonderheiten							
ACHTUNG: Biomedizintechnik-Studierende erhalten für das Modul 4 LP. 1) Mehrere Demonstrationen der Laseradditiven Fertigung im Laser Zentrum Hannover e.V.; 2) Exkursion zu einer Firma die Laseradditive Fertigung einsetzt							
Literatur							
Empfehlung erfolgt in der Vorlesung; Vorlesungsskript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Laserspektroskopie in Life Science

Laser Spectroscopy in Life Sciences

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr. Bernhard Wilhelm Roth				
Institut			Hannoversches Zentrum für Optische Technologien				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Basic physics, optics and laser physics, laser applications optical components and measurement principles, spectroscopy, laser interferometry. (ultra) short pulse laser recommended.				
Inhalte							
<p>Apart from the basic principles of laser spectroscopic techniques and methods applied in various up-to-date areas of fundamental research also practical applications in the life sciences such as biology, chemistry, and medicine, will be taught. The students will also gain insight into modern measurement devices and methods which are broadly employed.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>The aim of this lecture course is the introduction to the fundamentals and methods in laser spectroscopy for application in the life sciences. The exercise course aims at consolidating the understanding of the basic principles given as well as at their application for practical examples.</p>							
Besonderheiten							
Recommended for second semester and higher (Master course).							
Literatur							
<p>Wolfgang Demtröder: Laserspektroskopie 1: Grundlagen (Springer), 2011 Wolfgang Demtröder: Laserspektroskopie 2: Experimentelle Techniken (Springer), 2012 Jürgen Eichler, Hans Joachim Eichler: Laser - Bauformen Strahlführung Anwendungen (Springer), 2006; Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Mechatronische Systeme

Mechatronic Systems

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	120 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Übung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik, Maschinendynamik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik				
Inhalte							
<p>- Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme - Aktorik: Wirkprinzipie elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktork - Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien - Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen - Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation - Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler - Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern, - das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren, - die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen, - modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie - die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden.</p>							
Besonderheiten							
<p>Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein freiwilliges Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.</p>							
Literatur							
<p>Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissing: Mechatronik. Komponenten - Methoden - Beispiele. Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2. Springer-Verlag. Rolf Isermann: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Springer Verlag.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
<p>Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;</p>							

Messen mechanischer Größen

Measurement of Mechanical Quantities

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art		ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala	
PL	Mündliche Prüfung	4	30 min			benotet	
SL	Studienleistung	1	2 Hausarbeiten			unbenotet	
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Rolf Kümme Dr. Thorsten Schrader					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Messtechnik I				
Inhalte							
Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Wissenschaft vom Messen (Metrologie), die Rückführung mechanischer Größen (Masse, Kraft, Drehmoment, Beschleunigung) auf nationale und internationale Normale sowie Messunsicherheitsberechnungen nach GUM. Inhalte: Kraftmess- und Wägezellenprinzipien, Darstellung und Weitergabe der Einheiten Kraft und Drehmoment, Angewandte Wägetechnik, Prüfung und Zertifizierung von Waagen, Beschleunigungs- und Schwingungsmessung, Zeitmessung, Atomuhren und GPS							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, •die Bedeutung und die Voraussetzungen für das richtige Messen mechanischer Größen zu kennen und zu erläutern, •das Konzept der Rückführung der Einheiten auf die SI-Basiseinheiten zu erläutern, •die Definition der Einheit Masse sowie die Messprinzipien zur Massebestimmung zu erläutern, ihre Rückführung nachzuvollziehen sowie die Experimente zur Neudefinition des Kilogramms darzustellen, •die Definitionen der Einheiten Kraft und Drehmoment sowie gängige Kraft- und Drehmomentmessprinzipien zu erläutern und den für eine Messaufgabe geeigneten Sensor auszuwählen, •die Einfluss- und Störgrößen beim Messen mechanischer Größen zu erkennen, ein Messunsicherheitsbudgets nach dem internationalen Leitfaden zur Ermittlung der Messunsicherheit (GUM) aufzustellen und die erweiterte Messunsicherheit zu berechnen, •Waagen in die wichtigsten Kategorien einzuteilen sowie die Prüfung und Zertifizierung nach internationalen Standards zu erläutern, •Prinzipien zur Beschleunigungs- und Schwingungsmessung sowie deren mathematische Grundlagen darzustellen, •die Bedeutung und Realisierung der SI-Sekunde sowie die grundlegende Funktionsweise von Atomuhren zu erläutern,							
Besonderheiten							
Exkursion zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig							
Literatur							
Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Messtechnik II

Metrology II

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Messtechnik I				
Inhalte							
<p>Kernpunkt der Vorlesung ist die Erfassung und Diskretisierung von Messgrößen in technischen Systemen sowie deren Verarbeitung in Digitalrechnern. Hierzu werden zunächst die Grundlagen zur Diskretisierung und Quantifizierung analoger Messsignale besprochen. Aufbauend auf der Fouriertransformation kontinuierlicher und diskreter Signale werden anschließend das Abtasttheorem nach Shannon sowie der Begriff des Aliasing diskutiert. Einen weiteren Schwerpunkt bilden Verfahren zur digitalen Filterung von Signalfolgen sowie die Anwendung von Fenstertechniken. Abschließend werden unterschiedliche Verfahren zur Korrelation von Messsignalen und zur Abschätzung von Leistungsdichtespektren angesprochen.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Die Veranstaltung befasst sich mit systemtheoretischen Konzepten, die bereits teilweise im Grundstudium eingeführt wurden und im Zuge dieses Moduls vertieft werden sollen. Dabei konzentriert sich diese Veranstaltung auf den digitalen Bereich der Messsignalkette. Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein für die jeweilige Messaufgabe geeignetes Digitalisierungsverfahren auszuwählen und den damit einhergehenden Einfluss auf die resultierende digitale Messgröße abzuschätzen, - zeit-diskrete sowie -kontinuierliche Signale in den Frequenzbereich zu transformieren und aus dem entsprechenden Spektrum verschiedene Signaleigenschaften abzuleiten, - digitale Filter- und Fenstertechniken auszulegen sowie anzuwenden, um mithilfe dessen die Betrachtung verschiedener Signaleigenschaften zu ermöglichen beziehungsweise zu begünstigen, - Signal- und Rauschanalysen unter Betrachtung von Korrelation sowie Leistungsdichtespektren durchzuführen. 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
<p>Kammeyer KD und Kroschel K: Digitale Signalverarbeitung : Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen - 9. Auflage, Springer Vieweg, 2018 Marven C and Ewers G: A Simple Approach to Digital Signal Processing; Texas Instruments, 1993 Oppenheim AV und Schaffer RW: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Verlag Oldenburg - 3. Auflage, 1999 Schwetlick H: PC Meßtechnik; Vieweg Verlag, Braunschweig 1997 Weitere Literaturhinweise zur Vorlesung unter www.imr.uni-hannover.de.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Mikro- und Nanotechnologie

Micro and Nano Technology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	online Testat / 30 min			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Übung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz				
Institut			Institut für Mikroproduktionstechnik				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikrobauteilen in Dünnschichttechnologie dienen. Dabei stehen Technologien zur Fabrikation dieser Bauteile in einem als „Frontend Prozess“ bezeichneten Waferprozess im Mittelpunkt. Die Herstellung der Mikrobauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Photolithographie. <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen der Vakuumtechnik •Beschichtungstechnik 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Vorlesung erläutert die Grundlagen der Mikro- und Nanotechnologie und vermittelt Grundkenntnisse über die damit einhergehenden Fertigungsverfahren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Voraussetzungen der mikrotechnologischen Fertigung zu verstehen • Grundlegende Fertigungsverfahren der Mikro- und Nanotechnologie zu verstehen und geeignete Verfahren für einzelnen Prozessschritte auszuwählen • Das Aufbau-Prinzip von mikrotechnologischen Systemen zu verstehen • Grundlagen der Reinraumtechnik zu verstehen • Grundlagen der Vakuumtechnik zu verstehen 							
Besonderheiten							
Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Die Note setzt sich anteilig zusammen.							
Literatur							
BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013. WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008. MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012. HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989. MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002. GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Optische Messtechnik

Optical Measurement Technology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/20 min			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier				
Institut			Hannoversches Zentrum für Optische Technologien				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Messtechnik I / Measurement Technology I empfohlen				
Inhalte							
<p>The lecture gives an overview on theory, methods and devices in optical metrology. At the beginning, fundamentals of optics and photonics such as ray and wave optics are revised, which are essential for the understanding of concepts in optical metrology. Focusing on metrology in research and industrial applications, the lecture covers optical methods for measurement of topography, distance, and deformation as well as fiber optical sensors, which include concepts such as interferometry, holography and confocal microscopy. In addition, semi-optical methods such as atomic force microscopy and near field microscopy are addressed and compared to non-optical methods, e.g., scanning electron microscopy. To gain an in-depth understanding of the concepts involved in optical metrology, all devices and optical setups are explained in detail including light sources, cameras, and optical elements.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>After successful completion of the module, students are able * to explain and apply basic concepts of optical metrology, * to apply the basics of geometrical optics and wave optic, * to compare different light sources and sensors and assign them to the measurement task, * to explain fibre optic systems, * to compare methods from the fields of surface metrology and geometric metrology and evaluate them for the application case.</p>							
Besonderheiten							
Prüfung je nach Teilnehmerzahl: Einzelprüfung mündlich 20 Min. oder schriftlich 90 Min.							
Literatur							
<p>Born, Wolf. Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light; Demtröder: Experimentalphysik; Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik; Lauterborn, Kurz: Coherent Optics; Goodman: Introduction to Fourier Optics; Huguenschmidt: Lasermesstechnik; Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
International Mechatronics M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Physics of ultrasound and its applications

Physics of ultrasound and its applications

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	45 min			benotet
Workload		150 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		56 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		94 h		Vorlesung	2		
				Labor	2		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
none			none				
Inhalte							
<p>This lecture is complementary to the lecture "Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik" in the summer semester, both lectures can be attended independently of each other and therefore in any order. This lecture focuses on the effects that can be achieved by ultrasound and their various applications, while the summer lecture deals with the basics and methods of the generation of ultrasound. The lecture is structured in three main parts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effects of ultrasound on: contact mechanics (vibro-impacts); friction reduction; acoustoplastic effect; dynamic recrystallization and atomic diffusion; cavitation in fluids; levitation • Applications of power ultrasonics: Ultrasonic cleaning (atomization, defoaming); Sonochemistry (mixing, agglomeration, etc.); Metal joining and welding (incl. additive manufacturing); Plastic joining and forming; Ultrasonic metal forming and machining; Ultrasonic motors and transformers (incl. filters); Sensing with ultrasound • Hands-on-Experience in Ultrasound and its applications: Transducers and systems; Experiments on vibro-impact and nonlinearity; Experiments in Friction reduction; Bonding and welding with ultrasound; Cavitation for food and drinks; Experiments utilizing ultrasonic levitation; Crack detection with ultrasound 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Students will be capable of							
<ul style="list-style-type: none"> • Naming and describing the different effects of ultrasound • Judging where the application of ultrasound is helpful • Estimating the impact of ultrasound utilizing the methods used in class • Describing the necessary system design for the different applications and the ability to identify the operation principle of an unknown ultrasonic system 							
Besonderheiten							
Weekly lecture: 90min and bi-weekly hands-on-lecture: 90min, Lecture will be given in English. Students should prepare protocols for the experiments, which will be included in the grading.							
Literatur							
Gallego-Juárez, J.A. and Graff, K.F.: Power ultrasonics: applications of high-intensity ultrasound. Elsevier. Heywang, W., Lubitz, K. and Wersing, W.: Piezoelectricity: evolution and future of a technology. Springer Science & Business Media.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
International Mechatronics M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme

Planning and Design of Mechatronic Systems

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		56 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		94 h		Vorlesung	2		
				Übung	2		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena Dr.-Ing. Benjamin Bergmann					
Institut		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Technische Mechanik IV				
Inhalte							
Das Modul vermittelt einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess mechatronischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung praktischer Aspekte. Folgende Inhalte werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> •Vorgehen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme •Informationsgewinnung und Konzepterstellung •Projektmanagement und Kostenmanagement •Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme •Softwaregestützte Entwicklung •Komponenten mechatronischer Systeme 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> •die grundlegenden Methoden und Werkzeuge für die Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme situativ und zielgerichtet anzuwenden. •Herausforderungen zu antizipieren, die aus den unterschiedlichen Herangehensweisen der beteiligten Fachdisziplinen (Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik) resultieren und können die Schnittstellen zwischen den Fachdisziplinen erläutern. •Konzepte für mechatronische Systeme auszuarbeiten und zu bewerten. Dabei sind sie in der Lage neben technischen Kriterien auch den Einfluss nichttechnischer Aspekte wie Schutzrechte, Normen, Kosten und Organisation einzuordnen. •mechatronische Systeme zu modellieren und deren Eigenschaften vorauszusagen und zu bewerten. •die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung zu erläutern •technische Randbedingungen der Teilsysteme (Antriebe, Messsysteme, Steuerungstechnik und Regelungstechnik) einzuschätzen und gegenüberzustellen. 							
Besonderheiten							
Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten. Veranstaltung beinhaltet u.a. Rechnerübungen							
Literatur							
Vorlesungsskript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Robotik II

Robotics II

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme				
Inhalte							
Die Vorlesung behandelt neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen werden lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter vorgestellt. Zusätzlich werden Verfahren zur bildgestützten Regelung eingeführt und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik thematisiert.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung in der Lage • parallelkinematische Maschinen zu modellieren und analysieren (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale) • Optimierungsprobleme zu definieren und Identifikationsalgorithmen anzuwenden (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung) • Visual Servoing-Ansätze aufzustellen (2,5D- und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) • maschinelle Lernverfahren zu modellieren und beurteilen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)							
Besonderheiten							
Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.							
Literatur							
Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen

Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	60 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann				
Institut			Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik				
Fakultät			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das				
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten. Modulinhalt: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.</p>							
Besonderheiten							
<p>Gemäß PO2017 ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung (Hausübung) nachzuweisen. — Die für die PO2017/SLP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen</p>							
Literatur							
<p>Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
<p>Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.;</p>							

Technische Zuverlässigkeit

Technical Reliability

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload			150 h		SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit			42 h		Form	SWS	
Selbststudienzeit			108 h		Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Lothar Kaps				
Institut			Institut für Produktentwicklung und Gerätebau				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Konstruktionslehre I-IV Qualitätsmanagement				
Inhalte							
Modulinhalte: •Statistik •Wahrscheinlichkeitsrechnung •Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen •Systemzuverlässigkeit •FMEA •Mechanische Zuverlässigkeit •Berechnungskonzepte							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Veranstaltung Technische Zuverlässigkeit fokussiert auf Inhalte zu Lebensdauerabschätzungen und Risikoanalysen. Die Vorlesung baut auf den konstruktiven Fächern sowie dem Qualitätsmanagement aus dem Bachelor-Studium auf und vertieft diese mit dem Schwerpunkt der Betriebsfestigkeit. Die Studierenden: •wenden grundlegende Statistik und Wahrscheinlichkeitsberechnungen an •bestimmen Systemzuverlässigkeiten und stellen diese anhand von Funktions- und Fehlerbäumen dar •führen an technischen Systemen Fehlerzustandsart- und –auswirkungsanalysen durch •verwenden das Berechnungsmodell nach Wöhler und schätzen die mechanische Zuverlässigkeit eines technischen Systems ab							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
- Bertsche, B.; Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau; Springer Verlag; 2004 - Grams, T.; Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements; Vieweg Praxiswissen; 2008 - Rosemann, H.; Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit technischer Geräte und Anlagen; Springer Verlag; 1981 - Bourier, G.; Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik; Gabler; 2009							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik

Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	45 min			benotet
Workload		150 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		56 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		94 h		Vorlesung	2		
				Hörsaalübung	2		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ultraschalltechnik für die verschiedenen Anwendungsbereiche. •Einsatzbereiche der Ultraschalltechnik •Eindimensionale Wellengleichung des Stabs und deren Lösung •Reflexionen und Transmissionen im Stab, Eigenformen des Stabs •Einfluss eines variablen Querschnitts •Übertragungsmatrizen des Stabs •Diskretisierung von zusammengesetzten stabförmigen Bauteilen •Grundlagen der piezoelektrischen Materialien •Übertragungsmatrizen von piezoelektrischen Stäben und Berechnung von großen/komplizierten Systemen mit den Übertragungsmatrizen •Eigenschaften von Transducern am Beispiel eines akademischen Schwingers •Aufbau von Ultraschallsystemen, mit einem auf Leistungswandlern •Dreidimensionale Wellengleichung für Fluide und Gase (insb. Luft) •Lösung der Dreidimensionalen Wellengleichung von Fluiden und Gase •Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper •Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt die schwingungstechnischen Grundlagen, die zum Verständnis von Ultraschallsystemen, wie sie in der industriellen Produktion, Medizin sowie Automobiltechnik verwendet werden, notwendig sind. Dabei wird viel Wert auf Wellenausbreitung im Ultraschallsystem und im angrenzenden Medium sowie auf die elektromechanische Kopplung mit piezoelektrischen Elementen gelegt. Auch die Auslegung und Betrieb/Regelung von Ultraschallsystemen wird betrachtet. Absolventen sind in der Lage: - Den Aufbau von Ultraschallsystemen zu erklären - Ultraschallsysteme anhand des Aufbaus zu erklären - Leistungsultraschallwandler modellbasiert auszulegen - Ultraschallwandler und -systeme zu charakterisieren - Die geeignete Regelung für den Prozess zu wählen und zu parametrisieren - Die durch Ultraschallwandler erzeugten Schallfelder in Fluiden zu berechnen</p>							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Werden in der Vorlesung bekanntgegeben							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme

Reliability of Mechatronical Systems

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Hörsaalübung	2	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Rudolf Schubert					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Statische Grundlagen : - Weibullverteilung - Risikoabschätzung mit der Weibullverteilung - Schadenseinträge und Schadensakkumulation - Nachweis der Zuverlässigkeit durch Versuche - Intelligente Versuchsplanung und Zuverlässigkeit							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt statistische Grundlagen zur Abschätzung der Produktzuverlässigkeit und Verfahren zur Versuchsplanung. Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Schadensmechanismen von Elektronik- und Mechatronikkomponenten • führen intelligente Versuchsplanungen durch • analysieren die Zuverlässigkeit von zusammengesetzten mechatronischen Systemen • analysieren Methoden zur Berechnung der Zuverlässigkeit • führen Berechnungen zur Zuverlässigkeit durch 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
- Vorlesungsfolien -VDA: Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie - Band 3. Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten - Teil 2. 4. Auflage, Verband der Automobilindustrie (Hrsg.), Berlin (Heinrich Druck + Medien GmbH) -Lechner, G.; Bertsche, B.: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau. Ermittlung von Bauteil- und System-Zuverlässigkeiten. 3. Auflage, Stuttgart (Springer Verlag) -DIN EN 61649: Weibull-Analyse. Deutsches Institut für Normung, Berlin (Beuth)							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten

Applications of FEM Preferentially for Implants

Angebot im		Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab		
WiSe		1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe: 1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Klausur			4	90 min		benotet
SL	Hausarbeit			1	10 Seiten		unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	1
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens				
Institut			Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Keine			
Inhalte							
Das Modul vermittelt Grundlagen und praxisnahe Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Elemente-Methode im Bereich der Biomedizintechnik, insbesondere bei der numerischen Analyse von Implantaten. Modulinhalt: Im Rahmen der Vorlesung Anwendung der FEM bevorzugt bei Implantaten sollen Grundlagen und praxisnahe Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Element-Methode (FEM) in der Medizintechnik vermittelt werden. Hierzu gibt die Vorlesung eingangs einen inhaltlichen Einblick in die Theorie der FEM und zeigt Anwendungsmöglichkeiten in der Biomedizintechnik auf. Darauf aufbauend erfolgt die Vermittlung von grundlegenden Fertigkeiten zur Anwendung der FEM anhand von praxisnahen medizintechnischen Beispielen.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<ul style="list-style-type: none"> •Verständnis der Finiten-Elemente-Methode •Verständnis der relevanten numerischen Methoden •Analyse praxisnaher medizintechnischer Problemstellungen •Aufbereitung der entsprechenden Informationen für die Simulation •Erstellung eines Simulationsmodells zur Analyse der Problemstellung •Auswertung der ermittelten Ergebnisse 							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
Schwarz: Methode der finiten Elemente - Eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung der Rechenpraxis, Teubner, Stuttgart 1991. Bathe K.-J. (1996): Finite Elemente Procedures. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. Fröhlich P. (1995): FEM-Leitfaden – Einführung und praktischer Einsatz von Finite-Element-Programmen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Biomaterialien und Biomineralisation

Biomaterials and biomineralisation

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
SL	Klausur / Muendliche Pruefung		4	120 min/30 min			benotet
Workload		120 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		78 h			Vorlesung		3
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. Peter Behrens					
Institut		Institut für Anorganische Chemie					
Fakultät		Naturwissenschaftliche Fakultät					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Fortges. Kenntnisse in anorganischer, organischer, physikalischer und technischer Chemie, Biochemie, der Nanotechnologie, der BMT.				
Inhalte							
<p>Vermittlung eines vertieften und erweiterten Verständnisses von Biomaterialien und Biomineralisation (für fortgeschrittene Masterstudierende). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung Biomaterialien und Biomineralisation • Die typische hierarchische Strukturierung von Biomineralen, ihr Charakter als bioorganisch-anorganische Kompositstrukturen, die Strukturen an den Grenzflächen sowie generelle Mechanismen der Biomineralisation werden abgehandelt. • Biominerale ausgewählter Substanzklassen (Calciumcarbonat, Calciumphosphat, Eisenoxide, Siliciumdioxid) werden hinsichtlich Struktur, Eigenschaften und Funktion vorgestellt. • Die Nutzung von Prinzipien der Biomineralisation für die biomimetische Synthese wird dargestellt • Grundlegende Aspekte des Einsatzes von Biomaterialien werden erläutert. • Polymere, anorganische Keramikwerkstoffe und Metalle werden als typische Klassen von dauerhaften oder resorbierbaren Biomaterialien vorgestellt. Besonderes Augenmerk gilt der Grenzfläche zwischen Biomaterial und bioorganischen Molekülen bzw. biologischen Strukturen (Zellen, Gewebe, Körper). Physikalische, chemische, biochemische und biologische Modifizierungen von Biomaterialien werden behandelt. • Grundlegende Aspekte von Zellkulturexperimenten sowie grundlegende und ethische Aspekte von Tierexperimenten werden besprochen. • Der Einsatz von Biomaterialien für das Tissue und das Stem Cell Engineering sowie die gesundheitlichen Gefahren von Festkörpern und Nanoteilchen im Körperkontakt werden diskutiert. • Die spezifischen Problemstellungen bei analytischen Untersuchungen an Biomineralen und Biomaterialien (Probenpräparation, Analyse von Makromolekülen, Analytik von Grenzflächen) werden diskutiert. • Spezielle analytische Methoden wie die Mikroskopie im µm-Bereich mit Photonen (Raman, IR, UV, Röntgen) und Ionen werden vorgestellt. Besonderes Augenmerk gilt der Analytik von Gewebeproben und der gezielten Bestimmung der mineralischen Bestandteile und von Spurenelementen.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Biomaterialien und Biomineralisation wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. die spezifischen Problemstellungen bei analytischen Untersuchungen an Biomaterialien und Biomineralien zu analysieren und zu diskutieren. 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Vorlesung Biomaterialien und Biomineralisation M. Epple: Biomaterialien und Biomineralisation, Teubner, 2003 S. Mann: Biomineralization, Oxford 2001 B. Ratner u.a.: Biomaterials Science 2013							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Biomechanik der Knochen

Biomechanics of the Bone

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		5	20 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
					Form	SWS	
Präsenzstudienzeit		42 h			Vorlesung	2	
Selbststudienzeit		108 h			Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Silke Besdo					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Zwingend: Technische Mechanik IV				
Inhalte							
Der Kurs Biomechanik der Knochen vermittelt neben den biologischen und medizinischen Grundlagen des Knochens, auch die mechanischen für dessen Untersuchung und Simulation. Es werden verschiedene Verfahren zur Ermittlung von Materialkennwerten und numerische Methoden für die Beschreibung des Materialverhaltens vorgestellt, die bei Knochen und Knochenmaterial eingesetzt werden. Der Knochen wird nicht nur als Material betrachtet, sondern auch seine Funktion im Körper. Ebenso werden das Versagen und die Heilung von Knochen behandelt.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Anwendung und Umsetzung von mechanischen Berechnungsverfahren auf die Mechanik von Knochen und deren mechanischen Funktionen bewerten und ausführen zu können.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
B. Kummer: Biomechanik, Form und Funktion des Bewegungsapparates, Deutscher Ärzteverlag. J.D. Currey: Bones, Structure und Mechanics, Princeton University Press.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Biomechanik des Ohres und HNO-Laserchirurgie

Biomechanics of Ears and ENT Laser Surgery

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		4	30 min			benotet
Workload		120 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		42 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		78 h		Vorlesung	2		
				Hörsaalübung	1		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr. med. Thomas Heinrich Robert Lenarz					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Die Vorlesung definiert zuerst die anatomischen und physiologischen Grundlagen des Ohres, Innenohres, der Nase und den Nasennebenhöhlen. Aufbauend hierauf werden aktive und passive Mittelohrimplantate, Hörgeräte und Cochleaimplantate vorgestellt. Darüber hinaus werden Einsatzgebiete von Lasersystemen in Bereich der Nasennebenhöhlenchirurgie und Tumorchirurgie thematisiert.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Durch erfolgreiche Absolvierung des Kurses sind die Studierenden mit dem aktuellen Stand der Technik im Bereich der Mittel- bzw. Innenohrimplantate vertraut. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Systeme und können aufbauend hierauf innovative Lösungsansätze erarbeiten. Zudem sind sie in der Lage, geeignete Laseranwendungen für chirurgische Eingriffe im Bereich der Nase und Nasennebenhöhlen auszuwählen.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Wird in der Vorlesung sowie im Skript erwähnt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Chemische Analyse von Kunststoffen

Chemical analysis of plastics

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		5	3 Laborberichte (ca. 5 Seiten) + Vortrag			benotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			42 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			108 h			Vorlesung	1
						Labor	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Dr. Madina Shamsuyeva				
Institut			Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik				
Fakultät			Fakultät für Maschinenbau				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Polymerwerkstoffe empfohlen				
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Spektralphotometrie (zzgl. Labor) • Ellipsometrie / • Partikelanalytik (zzgl. Labor) • Polymere / Polymerstruktur • IR / Raman Spektroskopie (zzgl. Labor: FT-IR-Spektrometer) • UV-Spektroskopie • Fluoreszenzspektroskopie • Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS) • Auger-Elektronen-Spektroskopie • NMR-Spektroskopie • Pyrolyse-Gaschromatographie-Massenspektrometrie (Py-GCMS) (zzgl. Labor) • Größenausschlusschromatographie 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über diverse chemische Methoden zur Charakterisierung polymerer Strukturen und des molekularen Aufbaus, Alterungsprozessen und -mechanismen von Kunststoffen sowie typischen Kunststoffadditiven. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Chemische Methoden zur Analyse von Kunststoffen zu nennen und die richtigen Methoden für entsprechende Fragestellungen auszuwählen • Prinzipien, Vor- und Nachteile der gängigen polymer-chemischen Methoden zu verstehen</p>							
Besonderheiten							
<p>Max. TN-Zahl: 15 / Zusatzinformationen: Das Modul enthält Praktikumstermine zu denen Laborberichte anzufertigen sind. Zudem gibt es einen Vortrag zu einem vorgegebenen Thema (15 min + 10 min Diskussion). Die Vorlesungsunterlagen sind in Englisch.</p>							
Literatur							
<p>Instrumentelle Analytik. Theorie und Praxis (ISBN: 978-3-8085-7216-0) Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science, 2nd Edition (ISBN: 978-3-527-30590-2)</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
<p>Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;</p>							

Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung

Design methodology for additive manufacturing

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	3	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen der Mechanik und Konstruktion				
Inhalte							
Prozesskette, Verfahrenseinteilung, Verfahrensbeschreibung, SWOT-Analyse, Gestaltungsziele, Gestaltungsmethoden, Gestaltungsrichtlinien, Entwicklungsumgebung, Anwendungsbeispiele, Qualitätskontrolle, Business Case, Nachhaltigkeit							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt Wissen im Umgang mit additiven Fertigungsverfahren und legt den Schwerpunkt auf Potenziale und Restriktionen während der Bauteilgestaltung. Die Grundlagen aus der Konstruktionslehre werden in Kombination mit der Entwicklungsmethodik auf die additive Fertigung angewandt und anhand einer Konstruktionsaufgabe vertieft. Die Studierenden:							
<ul style="list-style-type: none"> - kennen die Anwendungsbereiche und stellen verfahrensspezifische Charakteristiken dar - kennen die Gestaltungsfreiheiten und -restriktionen und führen Berechnungen zur Bauteilgestaltung durch - berechnen Business-Cases für einen technisch sinnvollen und wirtschaftlichen Einsatz - gestalten einen Produktentwurf (RC-Rennauto oder Drohne) und fertigen diesen selbstständig an - reflektieren über die Vor- und Nachteile auf Basis des individuellen Produktentwurfs 							
Besonderheiten							
Die Übung findet in der Additiven Lernfabrik in der Halle im Gebäude 8142 statt. Alter Titel: Konstruktion für additive Fertigung							
Literatur							
Lachmayer, Roland; Lippert, R. B. (2020): Entwicklungsmethodik für die Additive Fertigung, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, ISBN: 978-3-662-59788-0 Lachmayer, R.; Rettschlag, K.; Kaierle S. (2020): Konstruktion für die Additive Fertigung 2019, ISBN: 978-3-662-61148-7 Lippert, R. B. (2018): Restriktionsgerechtes Gestalten gewichtsoptimierter Strukturbauteile für das Selektive Laserstrahlschmelzen, TEWISS – Technik und Wissen GmbH Verlag, Garbsen, ISBN: 978-3-95900-197-7							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Gemisch- und Prozessthermodynamik

Thermodynamics of phase equilibria and separation technology

Angebot im		Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab		
WiSe		1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe: 1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung			4	45 min		benotet
SL	Studienleistung			1	Präsenzlabor / Protokoll		unbenotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		56 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		94 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
					Labor	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. habil. Stephan Kabelac					
Institut		Institut für Thermodynamik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Thermodynamik I und II			
Inhalte							
Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der thermodynamischen Berechnung von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Modulinhalt: - Phasendiagramme - Kanonische Zustandsgleichungen - Chemisches Potenzial - Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption - Extraktion und Membran-Trennverfahren							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Basis für thermodynamische Berechnungen von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten in eigenen Worten zu erläutern. - einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. - anhand von Phasendiagrammen für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. - das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.							
Besonderheiten							
Das Modul enthält einen ECTS als Studienleistung im Rahmen eines Labors							
Literatur							
Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016. Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Bd.2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2017. Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; 3. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH 2012. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; 2. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH 2019.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Implantologie

Implant Sciences

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		4	ca. 30 min			benotet
Workload		150 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		42 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		108 h		Vorlesung			3
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Empfohlen: Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Biokompatible Werkstoffe, Medizinische Verfahrenstechnik sowie grundlegende Lehrinhalte des BMT-Masterstudiums				
Inhalte							
Implantate für unterschiedliche Anwendungsgebiete, z.B.: • Implantate in der plastischen Chirurgie, Urologie, Unfallchirurgie und Orthopädie, zahnärztlichen Implantologie • Cochlea-Implantate, Implantate in der Augenheilkunde, für die periphere Nervenregeneration sowie Nervenstimulation • Kunstherzen und Herzunterstützungssysteme (VADs), Gefäßersatz • Biohybride Lungen • Klinische Prüfung als Teil der Implantatentwicklung • Stammzellen für Ingenieure							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt umfassende Kenntnisse über die unterschiedlichen Arten und Anwendungsgebiete von Implantaten sowie deren spezifische Anforderungen hinsichtlich Funktion und Einsatzort. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Typische Implantate, deren Design und Funktion in Abhängigkeit der Anwendung zu beschreiben • Aktuelle Herausforderungen in den jeweiligen Anwendungen zu erkennen • Strategien zur Optimierung bestehender Implantate zu erarbeiten und zu bewerten • Die Prozesse zur klinischen Prüfung und Zulassung von Implantaten zu beschreiben							
Besonderheiten							
Im Rahmen der Vorlesung werden OP-Besuche bei den beteiligten Kliniken und praktische Demonstrationen angeboten.							
Literatur							
Vorlesungsskript Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick. U. Morgenstern, M. Kraft (2014). De Gruyter, Berlin. https://doi.org/10.1515/9783110252187							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Mikro- und Nanotechnologie

Micro and Nano Technology

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art		ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala	
PL	Klausur	4	90 min			benotet	
SL	Studienleistung	1	online Testat / 30 min			unbenotet	
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
Institut		Institut für Mikroproduktionstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			keine				
Inhalte							
Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikrobauteilen in Dünnschichttechnologie dienen. Dabei stehen Technologien zur Fabrikation dieser Bauteile in einem als „Frontend Prozess“ bezeichneten Waferprozess im Mittelpunkt. Die Herstellung der Mikrobauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Photolithographie. <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen der Vakuumtechnik •Beschichtungstechnik 							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Die Vorlesung erläutert die Grundlagen der Mikro- und Nanotechnologie und vermittelt Grundkenntnisse über die damit einhergehenden Fertigungsverfahren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Voraussetzungen der mikrotechnologischen Fertigung zu verstehen • Grundlegende Fertigungsverfahren der Mikro- und Nanotechnologie zu verstehen und geeignete Verfahren für einzelnen Prozessschritte auszuwählen • Das Aufbau-Prinzip von mikrotechnologischen Systemen zu verstehen • Grundlagen der Reinraumtechnik zu verstehen • Grundlagen der Vakuumtechnik zu verstehen 							
Besonderheiten							
Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Die Note setzt sich anteilig zusammen.							
Literatur							
BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013. WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008. MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012. HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989. MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002. GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Oberflächentechnik

Surface Engineering

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	120 min			benotet
Workload		120 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		78 h			Vorlesung	2	
					Exkursion	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald					
Institut		Institut für Werkstoffkunde					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Werkstoffkunde I und II				
Inhalte							
Die Vorlesung gliedert sich in folgende drei Teile: - Randschichtverfahren, - Beschichtungsverfahren und - Charakterisieren von Beschichtungen. Neben allgemeinen Grundlagen werden sowohl mechanische, chemische, thermische, thermomechanische als auch thermochemische Verfahren vorgestellt.							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Qualifikationsziele: Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung elementarer und anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Aufbauend auf diesen Kenntnissen werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien hergeleitet; diese geben den Studierenden eine breite Basis hinsichtlich der optimalen Auswahl von Werkstoffen für den technischen Einsatz. Praktische und theoretische Übungen ergänzen den Vorlesungsinhalt. Die Anforderungen an Bauteiloberflächen steigen stetig, sei es zum Korrosions- oder Verschleißschutz von Massenprodukten wie verzinkten Blechen oder plasmanitrierten Wellen oder in Hochtechnologiebereichen wie z. B. der Luft- und Raumfahrt. Die Oberflächentechnik bietet vielfältige Möglichkeiten zum Verbessern von Bauteileigenschaften, wie etwa dem Widerstand gegen tribologische oder korrosive Beanspruchung, der Wärmeleitfähigkeit, der elektrischen Leitfähigkeit, der Schwingfestigkeit oder auch den optischen Eigenschaften. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Verfahren der Oberflächentechnik und ihre Anwendung im Maschinenbau einordnen und die relevanten Verfahren skizzieren.							
Besonderheiten							
Im Rahmen der Vorlesung findet eine Exkursion in das FORTIS statt, bei der die Verfahren der Oberflächentechnik praktisch erfahren werden, weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Zudem werden im Rahmen der Veranstaltung freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.							
Literatur							
• Vorlesungsskript • Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1+2 • Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft • Askeland: Materialwissenschaften • Bargel, Schulz: Werkstofftechnik							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1

Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part I

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/30 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		28 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		122 h			Vorlesung		2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler					
Institut		Medizinische Hochschule Hannover					
Fakultät		Medizinische Hochschule Hannover					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Keine				
Inhalte							
<p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundlagen des menschlichen Bewegungsapparates. Dazu gehören anatomische, mechanische und physiologische Grundlagen der Skelettstrukturen und Gelenke des Körpers. Zusätzlich wird die aktuelle Medizintechnik der Orthopädie und Unfallchirurgie gelehrt: Endoprothetik, Implantattechnologie, Robotik, Navigation und technische Orthopädie. Die Vorlesung findet in zwei Teilen statt. Der Teil I findet im Wintersemester und Teil II im Sommersemester statt. Die Vorlesungen sind alleinstehend und müssen nicht zusammen gehört werden (wird angeraten, ist aber nicht als verpflichtend zu sehen).</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kenntnisse: Bedeutung und Erstellung von anatomischen Koordinatensystemen für die Beschreibung von Gelenkkinematiken, Sichere Umgang mit anatomischen Begriffen, bzw. Lage- und Richtungsbezeichnungen, Grundlagen zur Anatomie des muskuloskelettalen Bewegungsapparates, Aufbau der größeren Gelenke und deren Funktionsweise, Biologischer Ablauf der Knochenheilung und -entstehung, Aktueller Stand der Implantologie im Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie, Auswahl sowie Vor- und Nachteile geeigneter Implantate für ein Therapiekonzept.</p> <p>Inhalte: Kinematische Grundlagen in der Biomechanik, Anatomie und Heilung von Knochen und Knorpel, Sehnen, Bänder & Muskulatur, Anatomie und Biomechanik der großen Gelenke (Schulter, Wirbelsäule, Hüfte, Knie), Osteosynthese</p>							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
Vorlesungsunterlagen; Literaturübersicht in Vorlesung. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2

Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part II

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/30 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		28 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		122 h			Vorlesung		2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler					
Institut		Medizinische Hochschule Hannover					
Fakultät		Medizinische Hochschule Hannover					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Keine				
Inhalte							
<p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundlagen des menschlichen Bewegungsapparates. Dazu gehören anatomische, mechanische und physiologische Grundlagen der Skelettstrukturen und Gelenke des Körpers. Zusätzlich wird die aktuelle Medizintechnik der Orthopädie und Unfallchirurgie gelehrt: Endoprothetik, Implantattechnologie, Robotik, Navigation und technische Orthopädie. Die Vorlesung findet in zwei Teilen statt. Der Teil I findet im Wintersemester und Teil II im Sommersemester statt. Die Vorlesungen sind alleinstehend und müssen nicht zusammen gehört werden (wird angeraten, ist aber nicht als verpflichtend zu sehen).</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kenntnisse: Entstehungsgeschichte der Biomechanik, Funktionsweisen und eigenschaften verschiedener Implantatsysteme, Eigenschaften von Biomaterialien, Einsatzmöglichkeiten von Simulationen in der Orthopädie, Konzepte der technischen Orthopädie, Worauf es beim wissenschaftlichen Arbeiten ankommt.</p> <p>Inhalte: Geschichte der Biomechanik, Implantattechnologie, Tribologie, Biomaterialien, Kinderorthopädie, Funktionsweise der funktionellen Bewegungsanalyse, Numerische Simulationen, Technische Orthopädie, Wissenschaftliches Arbeiten & Ethik</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Besonderheiten							
Im Rahmen der Vorlesung findet eine Exkursion zur Orthopädiertechnik John+Bamberg nach Absprache mit den VorlesungsteilnehmerInnen statt.							
Literatur							
Vorlesungsunterlagen; Literaturübersicht in Vorlesung. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.;							

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen

Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	60 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload			150 h			SWS des Moduls	
Präsenzstudienzeit			56 h			Form	SWS
Selbststudienzeit			94 h			Vorlesung	2
						Hörsaalübung	2
Dozent-in / Modulverantwortliche-r			Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann				
Institut			Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik				
Fakultät			Fakultät für Elektrotechnik und Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das				
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten. Modulinhalt: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.</p>							
Besonderheiten							
<p>Gemäß PO2017 ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung (Hausübung) nachzuweisen. — Die für die PO2017/SLP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen</p>							
Literatur							
<p>Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
<p>Mechatronik B.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.;</p>							

Strömungsmechanik II

Fluid Dynamics II

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Christian Wolf					
Institut		Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Strömungsmechanik I				
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen.</p> <p>Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-) Newtonsche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen</p>							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.</p>							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
<p>Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998. Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011. Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;							

Strömungsmess- und Versuchstechnik

Flow Measurement and Testing Techniques

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 Minuten			benotet
Workload		120 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		78 h			Seminar	3	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Markus Raffel					
Institut		Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Keine				
Inhalte							
Das Modul vermittelt theoretische und praktische Grundlagen experimenteller Strömungsmechanik. Thematische Schwerpunkte liegen auf den Methoden zur Temperatur-, Druck-, Geschwindigkeits-, Wandreibungs- und Dichtemessung mit Hilfe von Sonden und optischen Messtechniken. Neben den theoretischen Grundlagen der Messverfahren werden praktische Aspekte beleuchtet und anhand von Vorführungen und Experimenten veranschaulicht. Im Zuge des Vorlesungsbetriebes werden aerodynamische Versuchsanlagen des DLR besichtigt und deren Methodik erläutert. Inhalte - Versuchsanlagen und Modellgesetze - Strömungsmessung durch Sonden - Druckmessungen - Durchfluss- und Temperaturmessungen - Strömungsvisualisierung (z.B. L2F, LDA, PIV, BOS)							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundlagen der Strömungsmesstechnik zu kennen, - zwischen zahlreichen Verfahren zur Messung von Druck, Temperatur, Geschwindigkeit, etc. zu unterscheiden, - das Funktionsprinzip unterschiedlicher Sonden und Messmethoden zu verstehen, - den Aufbau und Ablauf aerodynamischer Experimente zu verstehen.							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
Vorlesungsskript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Computational Methods in Engineering B.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

System Engineering - Produktentwicklung II

System Engineering - Product Development II

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h			SWS des Moduls		
Präsenzstudienzeit		42 h			Form	SWS	
Selbststudienzeit		108 h			Vorlesung	2	
					Übung	1	
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Produktentwicklung I				
Inhalte							
- System Engineering - Spezifikationstechnik - Szenario- und Modellbildungstechniken - Cyber-Physical Systems - Evolution in der Technik und Technische Vererbung - Produktdaten- und Produktlebenszyklusmanagement - Datenanalysemethoden - Produkt-Service-Systeme - Unternehmenstypologie und Geschäftsmodelle							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Das Hauptziel des Moduls ist es, einen ganzheitlichen Blick auf das System Engineering als ein interdisziplinäres Gebiet der technischen Wissenschaften zu erhalten. Die Studierenden: - benennen Prinzipien der Analyse und Spezifikation komplexer Systeme - bestimmen grundlegende Konzepte und Ansätze im System Engineering - wählen die Elemente der Systemarchitektur aus und konstruieren diese mit modernen Werkzeugen - vergleichen die Anforderungen und die technischen Eigenschaften des Systems mit der Zusammensetzung und Funktionalität seiner Komponenten - berücksichtigen bei der Entwicklung und Erstellung eines Systems die aktuellen Trends und die gesammelten Betriebserfahrungen früherer Generationen des Systems							
Besonderheiten							
Zusätzliche Minilaborarbeit							
Literatur							
Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik und Robotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Thermodynamik chemischer Prozesse

Thermodynamics of Chemical Processes

Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	1/2. Semester	Zulassung SoSe:	1/2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Mündliche Prüfung		4	45 Minuten			benotet
Workload		120 h		SWS des Moduls			
Präsenzstudienzeit		42 h		Form	SWS		
Selbststudienzeit		78 h		Vorlesung	2		
				Hörsaalübung	1		
Dozent-in / Modulverantwortliche-r		Dr.-Ing. Andreas Bode					
Institut		Institut für Thermodynamik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Thermodynamik I+II; Transportprozesse der Verfahrenstechnik, Gemisch- und Prozessthermodynamik				
Inhalte							
Das Modul erweitert die Technische Thermodynamik der Grundlagenvorlesung und die Gemisch- und Prozessthermodynamik auf weitere Gebiete der Verfahrenstechnik. Modulinhalt: - Reaktionsgleichungen- bzw. gleichgewichte, Reaktionsfortschritt bz. -kinetik und Stöchiometrie - Reaktionsenthalpien, Reaktionsentropie, - Gibbs-Funktion und der dritte Hauptsatz der Thermodynamik - Grundzüge der Elektrochemie - Zustandsgrößen, Zustanddiagramme und Aufbau einer Fundamentalgleichung - Stoffmodelle und Abschätzmethoden - Wärmekapazitäten, Dampfdrücke, Verdampfungs- und Bildungsenthalpie							
Kompetenzziele / Qualifikationsziele							
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - Reaktionsgleichgewichte und die hierzu notwendigen Stoffdaten des Reaktionsgemisches zu berechnen. - thermodynamische Zustandsgrößen (Stoffdaten) auch für komplexe Fluide zu berechnen bzw. abzuschätzen. - das Phasenverhalten von Fluiden zu beschreiben. - Reaktionskinetiken zu recherchieren und zu interpretieren. - den Aufbau von Zustandsgleichungen aus Messdaten zu beschreiben.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016 I. Tosun: The Thermodynamics of Phase and Reaction Equilibria, Elsevier, 1. Auflage, 2012 P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley, 5. Auflage, 2013							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;							