



STUDIENDEKANAT
MASCHINENBAU

11
102
1004

Leibniz
Universität
Hannover

Modulkatalog zur PO 2017

Studienführer für den Studiengang
Mechatronik und Robotik
Master of Science

Studienjahr 23



Modulkatalog

zur PO 2017

Studienführer für den
Studiengang Mechatronik und Robotik
mit dem Abschluss

- Master of Science

Studienjahr 2023/2024

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 *Mechatronik und Robotik* 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 Mechatronik und Robotik 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. Zum Masterstudium gehört zudem eine Studienarbeit, mit der die im Bachelor erworbenen Qualifikationen zum wissenschaftlichen Arbeiten – als Vorbereitung auf die abschließende Masterarbeit – vertieft werden.

Im Masterstudium müssen Sie Wahlpflicht- und Wahlmodule belegen. Sie können aus sechs Kompetenzbereichen Module auswählen. Daraus ergibt sich eine Vielzahl an Fächerkombinationen, die es Ihnen erlaubt, das Studium nach Ihren Interessen zu gestalten. Sollten Sie eine ausgewiesene Spezialisierung im Zeugnis erreichen wollen, so müssen Sie mind. 25 Leistungspunkte aus einem Kompetenzbereiche nachweisen, wovon 20 LP aus Wahlpflichtmodulen erbracht worden sein müssen. Dies entspricht einem Umfang von 4 Wahlpflichtmodulen aus Ihrem gewählten Kompetenzbereich.

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

Prof. Dr.-Ing. B. Ponick

*European Credit Transfer System

Grußwort

Struktur des Studiums Mechatronik und Robotik

Anmerkungen zu diesem Modulkatalog..... 7
Struktur des Studiums..... 7
Auslandsstudium..... 8
Prüfungen..... 8
Kompetenzentwicklung im Studiengang Mechatronik und Robotik..... 9

Master of Science

Struktur des Masterstudiums 10
Aufbau des Masterstudiums 10
Modulplan, Wahlpflicht- und Wahlmodule 12
Module des Masterstudiums..... 17

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 Masterstudiums 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 Mechatronik und Robotik heraus, das detaillierte organisatorische Angaben für das jeweilige Studiensemester enthält. Sie erhalten die Hefte online auf der Fakultätshomepage unter „Studium“ → „Studienangebot der Fakultät“ → „Mechatronik und Robotik M. Sc.“.

Die Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau informieren nicht nur ausführlich über das Maschinenbaustudium 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 Mechatronik und Robotik 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 Mechatronik und Robotik

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 Problemlösungs- kompetenz	C Planerische Kompetenz	D Beurteilungs- Kompetenz	E Selbst- und Sozialkompetenz
-----------------	--	-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

Modulkatalog, Studienführer der Fakultät für Maschinenbau Master of Science

Der Master of Science (M.Sc.) stellt einen weiterführenden berufsqualifizierenden Abschluss dar. Um zum Masterstudiengang zugelassen zu werden, ist ein Bachelor of Science in einem ingenieurwissenschaftlichen Studium, ein Bachelor of Engineering oder ein vergleichbarer Abschluss notwendig. Näheres regelt die Zugangsordnung. Die Regelstudienzeit des Masterstudiums beträgt 4 Semester.

Hauptstudium

Sie können im Master wesentlich freier studieren als im Bachelor, es gibt lediglich eine verpflichtende Veranstaltung.

Vertiefungsstudium

Das Vertiefungsstudium bildet den größten Block des Masterstudiums. Ihre Wahl bestimmt den Schwerpunkt Ihres Studiums. Die Wahlpflicht- und Wahlmodule sind jeweils einem der sechs Kompetenzbereiche „Fahrzeugmechanik“, „Industrie- und Medizinrobotik“, „Systems Engineering“, „Signalverarbeitung und Automatisierung“, „Robotik – mobile Systeme“ und „Medizingerätetechnik“ zugeordnet. Dies soll es Ihnen erleichtern, zueinander passende Module zu finden.

Sie können aus diesen sechs Kompetenzbereichen wählen, wobei 35 LP auf Wahlpflichtmodule und 15 LP bzw. 30 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 sechs Kompetenzbereiche 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

	1./2. Semester WiSe	1./2. Semester SoSe	3. Semester	4. Semester		
1	Robotik I (4 LP) K + Labor (1 LP) SL	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Studienarbeit (10 LP) ST	Masterarbeit (29 LP) MA + Präsentation der Arbeit (1 LP) SL		
2						
3						
4						
5						
6	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Wahlpflicht (5 LP) K / MP			Präsentation Studienarbeit (1 LP) SL Studium Generale / Tutorien (4 LP) K / MP / SL	
7						
8						
9						
10						
11	Wahlpflicht (5 LP) K / MP	Masterlabor (4 LP) SL	Berufsqualifizierung (14–15 LP) Fachpraktikum (12 Wochen) (15 LP) PB alternativ: 3 Wahl- oder Wahlpflichtmodule (mind. 14 LP) K / MP			
12						
13		Wahlpflicht (5 LP) K / MP				Exkursion (1 LP) SL
14						
15						
16						
17						
18	Wahl (15 LP) K / MP	Wahl (15 LP) K / MP				
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27			Wahlpflicht (5 LP) K / MP		Wahl (15 LP) K / MP	
28						
29						
30						

Mobilitätsfenster

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

Kompetenzbereiche des Masterstudiums

Pflichtbereich (5 LP)	Wahlpflicht (35 LP)	Wahl (15 LP)	Masterarbeit (30 LP)
	Schlüsselkompetenzen (23–24 LP)	Studienarbeit (11 LP)	

Legende

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

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: Fahrzeugmechanik (FZM)			
Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe	5	Aktive Systeme im Kraftfahrzeug	5
Leistungselektronik I	5	Fahrzeug-Fahrgeweg-Dynamik	5
Maschinendynamik	5	Elektrische Antriebssysteme	5
SLAM and Path Planning	5	Data- and AI-Driven Methods in Engineering	5
Verbrennungsmotoren I	5		
Data- and AI-Driven Methods in Engineering	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Automotive Interiors	5	Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz	5
Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club	5	Berechnung elektrischer Maschinen	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Design and Simulation of optomechatronic Systems	5
Fahrzeugakustik	3	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe	3
Bewegungsregelung autonomer Fahrzeuge	3	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club	5
Finite Elemente I	5	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen	5
Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mobilität	5	Fahrzeugantriebstechnik	5
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen	5	Finite Elemente II	5
Moderner Automobilkarosseriebau	4	GIS für die Fahrzeugnavigation	3
Gesamtfahrzeugsimulation – Optimierung von Fahrdynamik und Nachhaltigkeit	5	Grundlagen der Fahrzeugtechnik	5
		Technology, Development Et Sustainability of car Tires	3
		Gründungspraxis für Technologie Start-ups	5
		Identifikation strukturdynamischer Systeme	5
		Kraftfahrzeug-Lichttechnik	3
		Leistungselektronik II	5
		Nichtlineare Strukturdynamik	5
		Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen	5
		Rheology and numerical methods in Tribology	5
		Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse	3

	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
	Verbrennungsmotoren II	5
	Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnosetechnik	5

2) Kompetenzbereich: Industrie- und Medizinrobotik (IuMR)

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Inertialnavigation	5	Computer- und Roboterassistierte Chirurgie	5
Mehrkörpersysteme	5	Maschinelles Lernen	5
Nonlinear Control	5	Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration	5
Roboterassistierte Montageprozesse	5	Roboterassistierte Montageprozesse	5
		Robotik II	5
		Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Industrieroboter für die Montagetechnik	5	Design and Simulation of optomechatronic Systems	5
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III	5	Kontinuumsmechanik II	5
Kontinuumsmechanik I	5	Nichtlineare Schwingungen	5
RobotChallenge	5	Optische 3D Messtechnik	5
		Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
		Rheology and numerical methods in Tribology	5
		Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen	4

3) Kompetenzbereich: Medizingerätetechnik (MGT)

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
		Bildgebende Systeme für die Medizingerätetechnik	5
		Computer- und Roboterassistierte Chirurgie	5
		Elektromagnetik in Medizingerätetechnik und EMV	5
		Sensoren in der Medizingerätetechnik	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizingerätetechnik (health.io)	5	Biomechanik der Knochen	5
Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten	5	Biomedizinische Technik für Ingenieure II	5
Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung	5	Implantologie	5
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	5	Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik	5
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III	5	Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2	5
Laser in der Biomedizingerätetechnik	5	Rheology and numerical methods in Tribology	5
Medizinische Verfahrenstechnik	5	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
Mikro Kunststofffertigung von Implantaten	5	Werkzeugmaschinen II	5
Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1	5	Bildverarbeitung II	5
		Implantologie	5

4) Kompetenzbereich: Systems Engineering (SE)

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Data- and Learning-Based Control	5	Model Predictive Control	5
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I	5	Power Management	5
		Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	5
Grundlagen der Softwaretechnik	5		
Nonlinear Control	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Application-Specific Instruction-Set Processors	5	Aufbau- und Verbindungstechnik	5
Bipolarbauelemente	5	Digitalschaltungen der Elektronik	5
CAX-Anwendungen in der Produktion	5	Formale Methoden der Informationstechnik	5
Concurrent Engineering	5	Grundlagen der Rechnerarchitektur	5
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen	5	Industrie 4.0 für Ingenieure	3
Finite Elemente I	5	Konstruktionswerkstoffe	5
Halbleitertechnologie	5	Mikro- und Nanosysteme	5
Messtechnik II	5	MOS-Transistoren und Speicher	5
Micro- and Nanosystems	5	Optimierung technischer Systeme	5
Mikro- und Nanotechnologie	5	Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
Mikromess- und Mikroregelungstechnik	4	Rheology and numerical methods in Tribology	5
Oberflächentechnik	4	System Engineering - Produktentwicklung II	5
Physics of ultrasound and its applications	5	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme	5		
Production of Optoelectronic Systems	5		
Produktion optoelektronischer Systeme	5		
Sustainable Combustion	5		
Technische Zuverlässigkeit	5		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik	5		
Schwingungen und Wellen in mechanischen Kontinua	5		

5) Kompetenzbereich: Robotik – mobile Systeme (RuMS)

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Data- and Learning-Based Control	5	Big geospatial data	5
Inertialnavigation	5	Computer Vision	5
Multi-Sensor-Systeme	5	Power Management	5
Photogrammetric Computer Vision	5		
Schätz- und Optimierungsverfahren	5		
SLAM and Path Planning	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Bildsequenzanalyse	5	Analysis of deformation measurements	5
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung	5	Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen	5
Geosensornetze	5	GIS für die Fahrzeugnavigation	3
GIS und Geodateninfrastruktur	5	Grundlagen GNSS und Navigation	5
Image Analysis II	5	Image Analysis I	5
Internet GIS	5	Industrievermessung	5
Kalibrierung von Multisensorsystemen	4	Kalibrierung von Multisensorsystemen	4
Laserscanning - Modelling and Interpretation	5	Optische 3D Messtechnik	5
Machine learning Models in Engineering Geodesy	5	Recursive State Estimation for dynamic Systems	5
		Rheology and numerical methods in Tribology	5
		Space and Space technologies	5

6) Kompetenzbereich: Signalverarbeitung und Automatisierung (SVuA)

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Data- and Learning-Based Control	5	Automatisierung: Komponenten und Anlagen	5
Digitale Signalverarbeitung	5	Digitale Bildverarbeitung	5
		Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme	5
Grundlagen der Softwaretechnik	5	Maschinelles Lernen	5
		Messverfahren für Signale und Systeme	5
		Model Predictive Control	5
		Präzisionsmontage	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Automatisierung: Steuerungstechnik	5	Architekturen der digitalen Signalverarbeitung	5
Bildsequenzanalyse	5	Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen	5
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung	5	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Identifikation strukturdynamischer Systeme	5
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen	5	Image Analysis I	5
FPGA-Entwurfstechnik	5	Logischer Entwurf digitaler Systeme	5
Image Analysis II	5	Machine Learning for Material and Structural Mechanics	5
Machine Learning for Material and Structural Mechanics	5	Optimierung technischer Systeme	5
Messen mechanischer Größen	5	Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
Messtechnik II	5	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen	5		
Transporttechnik	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 alphabetisch geordnet.

Modul: Masterarbeit

Module: Master Thesis

Modultyp		Kompetenzbereich					
Pflicht		Masterarbeit					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	30	Zulassung WiSe:	4. Semester	Zulassung SoSe:	4. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Masterarbeit		29	6 Monate			benotet
SL	Studienleistung		1	Präsentation			unbenotet
Workload		900 h					
Präsenzstudienzeit		0 h					
Selbststudienzeit		900 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenbau (ErstprüferIn)					
		Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenbau (ErstprüferIn)					
Institut		Diverse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
						Masterarbeit Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
mind. 60 LP + Studienarbeit + 20 Wochen Praktikum (8 Wochen Vorpraktikum + 12 Wochen Fachpraktikum)				keine			
Qualifikationsziele							
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.							
Inhalte							
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.							
Besonderheiten							
Literatur							
Diverse							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Robotik I

Module: Robotics I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Pflicht		Pflichtbereich					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	1. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Computerübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Robotik I - Vorlesung					2	Klausur	
Robotik I - Übung					1	Studienleistung	
Robotik I - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme; Technische Mechanik			
Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 							
Inhalte							
<p>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.</p>							
Besonderheiten							
<p>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.</p>							

Modul: Robotik I**Module:** Robotics I**Literatur**

Vorlesungsskript; weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend im StudIP zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Studienarbeit

Module: Project Work

Modultyp		Kompetenzbereich					
Pflicht		Studienarbeit					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	11	Zulassung WiSe:	3. Semester	Zulassung SoSe:	3. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Studienarbeit		10	20 -30 Seiten			benotet
Workload		330 h					
Präsenzstudienzeit		0 h					
Selbststudienzeit		330 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Diverse Institute Maschinenbau					
		Diverse Institute Maschinenbau					
Institut		Diverse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
						Studienarbeit	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>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. 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.</p>							
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>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>							
Besonderheiten							
<p>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</p>							

Modul: Studienarbeit**Module:** Project Work**Literatur**

Diverse

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Aktive Systeme im Kraftfahrzeug

Module: Active Automotive Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
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	Muendliche Pruefung			5	45 min		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		70 h					
Selbststudienzeit		80 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Ahmed Trabelsi Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel Dr.-Ing. Ahmed Trabelsi					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Aktive Systeme im Kraftfahrzeug - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Aktive Systeme im Kraftfahrzeug - Exkursion				1			
Aktive Systeme im Kraftfahrzeug - Übung				1			
Aktive Systeme im Kraftfahrzeug - Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Regelungstechnik, Mechatronische Systeme			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Fahrerassistenzsystemen der Längs-, Quer- und Vertikaldynamik zu beschreiben • geeignete Sensor- und Aktorkonzepte für bestimmte Fahrfunktionen auszuwählen • Grundzüge der prototypischen Entwicklung von Fahrfunktionen durchzuführen. 							
Inhalte							
Die Vorlesung hat das Ziel, die Wirkungsweise aktiver Systeme im modernen Kraftfahrzeug zu vermitteln. Den Schwerpunkt bilden dabei die Fahrerassistenzsysteme der Längs-, Quer- und Vertikaldynamik. Hierbei werden insbesondere die eingesetzten Sensoren, Aktoren, Einspritzsysteme sowie Regelsysteme des Motorsteuergeräts vorgestellt. Darüber hinaus werden Grundlagen der Funktionsentwicklung und Modellierung als auch praktische Vorgehensweisen zur Reglerauslegung eingeführt. Ein praktischer Versuch an einem Experimentalfahrzeug sowie ein Hackathon zur Funktionsentwicklung an einem Miniatur-LKW runden die Vorlesung ab.							
Besonderheiten							
Die Vorlesung wird von zwei Lehrbeauftragten aus der Industrie gehalten. Abgerundet wird die Vorlesung durch praktische Versuche an einem Versuchsfahrzeug.							
Literatur							
Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekanntgegeben.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Automatisierung: Komponenten und Anlagen

Module: Automation: Components and Equipments

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	1. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
Institut		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Automatisierung: Komponenten und Anlagen - Vorlesung				2	Klausur		
Automatisierung: Komponenten und Anlagen - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Automatisierungstechnik zu definieren • Sensortypen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise zu unterscheiden und geeignete Sensoren für eine Automatisierungsaufgabe auszuwählen • mechanische, elektrische und pneumatische Aktoren für eine Automatisierungsaufgabe auszuwählen • mechanische Aktoren abhängig von Belastungsgrößen auszulegen und pneumatische Systeme zu beschreiben und auszulegen • Systemkomponenten wie schnelle Achsen und Handhabungselemente mit ihren Vor- und Nachteilen zu charakterisieren • Bussysteme hinsichtlich ihrer Anwendung in Produktionsanlagen zu unterscheiden • Gängige Entwurfsverfahren für Produktionsanlagen zu beschreiben und anzuwenden 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Automatisierungstechnik - Sensorik: Physikalische Sensoreffekte, Optische Sensoren - Mechanische Aktoren, Elektrische Aktoren und Schalter, Pneumatische Aktoren - Systemkomponenten: Steuerungen, Schnelle Achsen, Handhabungselemente, Bussysteme - Entwurfsverfahren für Anlagen - Automatisierte Förderanlagen, Anlagentechnik in der Halbleiterindustrie <p>Die Vorlesung erläutert die Begrifflichkeiten der Automatisierung und vermittelt Grundkenntnisse zur Auslegung von</p>							

Modul: Automatisierung: Komponenten und Anlagen

Module: Automation: Components and Equipments

Komponenten und automatisierten Anlagen mit dem Schwerpunkt in der Produktionstechnik.
Besonderheiten
keine
Literatur
Vorlesungsskript; Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur B.Sc.;

Modul: Big geospatial data

Module: Big geospatial data

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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	120 min/30 min		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof.Dr. Phillip Otto					
		Prof.Dr. Phillip Otto					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Big geospatial data - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung		
Big geospatial data - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Programmierkenntnisse			
Qualifikationsziele							
<p>The module conveys principles and methods of advanced geo data analysis and processing. The students are acquainted with the state of the art in spatial data analysis and they get in contact with current research examples and the mathematical, theoretical background of the models. Further, they learn methods and infrastructures for parallel computing with very large datasets and of methods for parallel processing of geospatial data. After successful participation, they are able to assess and independently employ suitable frameworks and approaches for project realizations.</p>							
Inhalte							
<p>First, basics in spatial data analysis and mining are discussed along with methods to draw conclusions from data. Further, fundamentals of parallel computing are discussed, that is, when algorithms can be processed in parallel, computational complexity, and methods of parallel computing. Following this, established approaches to process spatial data are covered. For that, aggregation functions (e.g. mean values, local entropy, rasterization, hotspot detection), data locality, statistical testing, and further topics are discussed based on examples</p>							
Besonderheiten							
This lecture is given in english.							
Literatur							
<p>Karimi, Hassan A.(Ed.), Big Data: techniques and technologies in geoinformatics. CRC Press, 2014, Joe Pitt-Francis. Guide to Scientific Computing in C++, Tom White. Hadoop: The Definitive Guide, Michael T. Goodrich: Parallel Algorithms in Geometry</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Bildgebende Systeme für die Medizintechnik

Module: Medical Imaging Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Medizingerätetechnik					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume 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					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Inhalte							
<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Besonderheiten							
keine							

Modul: Bildgebende Systeme für die Medizintechnik**Module:** Medical Imaging Systems**Literatur**

Kramme: Medizintechnik, Springer, 2006 Dössel: Bildgebene Verfahren in der Medizin, Springer, 2006

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.;

Modul: Computer- und Roboterassistierte Chirurgie

Module: Computer- and Robot Assisted Surgery

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier					
		Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie - Vorlesung				2	Klausur		
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Ziel der Vorlesung ist es:							
<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 							
Inhalte							
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.							
<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 							
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.							

Modul: Computer- und Roboterassistierte Chirurgie

Module: Computer- and Robot Assisted Surgery

Literatur

P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Technische Informatik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Computer- und Roboterassistierte Chirurgie

Module: Computer- and Robot Assisted Surgery

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Medizingerätetechnik					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier					
		Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie - Vorlesung				2	Klausur		
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Ziel der Vorlesung ist es:							
<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 							
Inhalte							
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.							
<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 							
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.							

Modul: Computer- und Roboterassistierte Chirurgie**Module:** Computer- and Robot Assisted Surgery**Literatur**

P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Technische Informatik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Computer Vision

Module: Computer Vision

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
Institut		Institut für Informationsverarbeitung					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Computer Vision - Vorlesung				2	Klausur		
Computer Vision - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Digitale Signalverarbeitung			
Qualifikationsziele							
<p>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.</p>							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Hough-Transformation - Punkt Features - Segmentierung - Optischer Fluss -Matching - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren 							
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							
Biomedizintechnik M.Sc.;							

Modul: Data- and Learning-Based Control

Module: Data- and Learning-Based Control

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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	Muendliche Pruefung	4	30 Minuten			benotet	
SL	Hausarbeit	1	Hausübung mit Präsentation			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Data- and Learning-Based Control - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Data- and Learning-Based Control - Hörsaalübung				1	Hausarbeit		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I, Regelungstechnik II, Model Predictive Control, Nonlinear Control			
Qualifikationsziele							
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.							
Inhalte							
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.							
Besonderheiten							
For this course, a course credit must be taken (laboratory).							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Data- and Learning-Based Control

Module: Data- and Learning-Based Control

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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	Muendliche Pruefung	4	30 Minuten			benotet	
SL	Hausarbeit	1	Hausübung mit Präsentation			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Data- and Learning-Based Control - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Data- and Learning-Based Control - Hörsaalübung				1	Hausarbeit		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I, Regelungstechnik II, Model Predictive Control, Nonlinear Control			
Qualifikationsziele							
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.							
Inhalte							
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.							
Besonderheiten							
For this course, a course credit must be taken (laboratory).							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Data- and Learning-Based Control

Module: Data- and Learning-Based Control

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Systems Engineering					
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	Muendliche Pruefung	4	30 Minuten			benotet	
SL	Hausarbeit	1	Hausübung mit Präsentation			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Data- and Learning-Based Control - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Data- and Learning-Based Control - Hörsaalübung				1	Hausarbeit		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I, Regelungstechnik II, Model Predictive Control, Nonlinear Control			
Qualifikationsziele							
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.							
Inhalte							
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.							
Besonderheiten							
For this course, a course credit must be taken (laboratory).							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Digitale Bildverarbeitung

Module: Digital Image Processing

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann					
		Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann					
Institut		Institut für Informationsverarbeitung					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form						SWS	PL/SL
Digitale Bildverarbeitung - Vorlesung						2	Klausur
Digitale Bildverarbeitung - Hörsaalübung						1	Studienleistung
Digitale Bildverarbeitung - Labor						1	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Mathematik für Ingenieure III, Digitale Signalverarbeitung			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildverarbeitung sowie die Bildanalyse.							
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.							
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							
Biomedizintechnik M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Digitale Signalverarbeitung

Module: Digital Signal Processing

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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	Übung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
Institut		Institut für Informationsverarbeitung					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Digitale Signalverarbeitung - Vorlesung					2	Klausur	
Digitale Signalverarbeitung - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Mathematik IV, lineare Systemtheorie			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung Digitaler Filter.							
Inhalte							
Beschreibung zeitdiskreter Systeme Abtasttheorem Die z-Transformation und ihre Eigenschaften Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzgleichung, Signalflußgraph Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) Anwendung der FFT Zufallsfolgen Digitale Filter: Einführung Eigenschaften von IIR-Filtern Approximation zeitkontinuierlicher Systeme Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren Eigenschaften von FIR-Filtern Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg Verlag							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Wirtschaftsingenieur B.Sc.;							

Modul: Elektrische Antriebssysteme

Module: Systems of Electrical Drives

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
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	Laborübung				unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form						SWS	PL/SL
Elektrische Antriebssysteme - Vorlesung						2	Klausur
Elektrische Antriebssysteme - Hörsaalübung						1	Studienleistung
Elektrische Antriebssysteme - Labor						1	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der ET I und II			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren, - die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, - den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.</p>							
Inhalte							
<p>Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1 Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundschaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transienter Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzumschaltungen)</p>							

Modul: Elektrische Antriebssysteme

Module: Systems of Electrical Drives

Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und Lagerströme Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräusentwicklung und ihrer Beurteilung.

Besonderheiten

Als Studienleistung muss ein Labor absolviert werden

Literatur

-

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.;

Modul: Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe

Module: Small Electrical Motors and Servo Drives

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
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	Laborübung				unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe - Vorlesung					2	Klausur	
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Elektrische Antriebstechnik II, Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)			
Qualifikationsziele							
Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, - das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.							
Inhalte							
Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.							
Besonderheiten							
Eine Studienleistung muss im Form eines Labors erbracht werden. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt.							

Modul: Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe**Module:** Small Electrical Motors and Servo Drives**Literatur**

Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen, Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV

Module: Electromagnetics in Medical Engineering and EMC

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Medizingerätetechnik					
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			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Michael Koch Prof. Dr.-Ing. Michael Koch Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV - Hörsaalübung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.			
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.							
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. - Maxwell'sche 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							
Besonderheiten							
Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.							
Literatur							
Vorlesungsskript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.;							

Modul: Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I

Module: Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Systems 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					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I Vorlesung				2	Klausur		
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich.			
Qualifikationsziele							
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Vorlesungsskript Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012							

Modul: Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I

Module: Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I

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

Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik

Module: Road Vehicle Dynamics

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
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					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik - Vorlesung				2	Klausur		
Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik IV, Maschinendynamik			
Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden können das Zusammenwirken der Komponenten Fahrzeug, Fahrwerk, Reifen und Fahrbahn beschreiben. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die im Reifen-Fahrbahn-Kontakt auftretenden Relativbewegungen und daraus resultierenden Kräfte und Momente durch geeignete Modelle unterschiedlicher Komplexität darzustellen •Geeignete mechanische Modelle für verschiedene Fragestellungen der Vertikaldynamik zu bilden, diese mathematisch zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren •Verschiedene Anregungsarten aus Fahrbahn und Fahrzeug zu benennen und mathematisch zu beschreiben •Schwingungszustände während der Fahrt in Bezug auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu beurteilen •Die Auswirkungen von Fahrzeugschwingungen auf die Gesundheit und das Komfortempfinden der Insassen zu beurteilen 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung •Schwingungersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen •Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung •Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug •Karosserieschwingungen •Aktive Fahrwerke 							
Besonderheiten							
Studierende können freiwillig die Zusatzaufgaben erledigen, nach § 6 (6) der Prüfungsordnung. Dies wird bei erfolgreicher Teilnahme bei der Bewertung der Prüfungsleistung als Bonus berücksichtigt. Matlab-basierte Semesteraufgabe als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS							

Modul: Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik

Module: Road Vehicle Dynamics

Literatur

Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, 2003. K. Popp, W. Schiehlen: Ground Vehicle Dynamics, Springer, 2010.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Computational Methods in Engineering M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Grundlagen der Softwaretechnik

Module: Introduction to Software Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. rer. nat. Kurt Schneider					
		Prof. Dr. rer. nat. Kurt Schneider					
Institut		Institut für Praktische Informatik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Grundlagen der Softwaretechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Grundlagen der Softwaretechnik - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundkenntnisse von Java-Programmierung			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen die Grundlagen der Softwaretechnik sowie wichtige Begriffe und Konzepte. Sie können die Grundtechniken beurteilen und bei einem Software-Projekt mitwirken. Durch größere Gruppenarbeiten lernen Studierende, wie man gemeinsam eine Spezifikation, einen Projektplan u.a. entwickelt.							
Inhalte							
Motivation für Software Engineering. Prinzipien des Software Engineering in klassischen und in agilen Projekten. Erhebung von und Umgang mit Anforderungen. Entwurfsprinzipien und SW-Architektur. Software-Prozesse: Bedeutung, Handhabung und Verbesserung. Grundlagen des SW-Tests (eigene Vorlesung im Sommersemester zur Vertiefung). SW-Projektmanagement und die Herausforderungen an Projektmitarbeiter. Damit eine Software Engineering Technik erfolgreich eingesetzt werden kann, muss sie technisch, ökonomisch durchführbar und für die beteiligten Menschen akzeptabel sein. Diese Überlegung spielt in jedem Kapitel eine große Rolle.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Es werden verschiedene Bücher zu den einzelnen Themen empfohlen.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Grundlagen der Softwaretechnik

Module: Introduction to Software Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Systems 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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. rer. nat. Kurt Schneider					
		Prof. Dr. rer. nat. Kurt Schneider					
Institut		Institut für Praktische Informatik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Grundlagen der Softwaretechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Grundlagen der Softwaretechnik - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundkenntnisse von Java-Programmierung			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen die Grundlagen der Softwaretechnik sowie wichtige Begriffe und Konzepte. Sie können die Grundtechniken beurteilen und bei einem Software-Projekt mitwirken. Durch größere Gruppenarbeiten lernen Studierende, wie man gemeinsam eine Spezifikation, einen Projektplan u.a. entwickelt.							
Inhalte							
Motivation für Software Engineering. Prinzipien des Software Engineering in klassischen und in agilen Projekten. Erhebung von und Umgang mit Anforderungen. Entwurfsprinzipien und SW-Architektur. Software-Prozesse: Bedeutung, Handhabung und Verbesserung. Grundlagen des SW-Tests (eigene Vorlesung im Sommersemester zur Vertiefung). SW-Projektmanagement und die Herausforderungen an Projektmitarbeiter. Damit eine Software Engineering Technik erfolgreich eingesetzt werden kann, muss sie technisch, ökonomisch durchführbar und für die beteiligten Menschen akzeptabel sein. Diese Überlegung spielt in jedem Kapitel eine große Rolle.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Es werden verschiedene Bücher zu den einzelnen Themen empfohlen.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme

Module: Industrial Control Systems and Real Time Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernardo Wagner					
		Prof. Dr.-Ing. Bernardo Wagner					
Institut		Institut für Systems Engineering					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme - Vorlesung				2	Klausur		
Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Programmierung in Hochsprachen.			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken industrieller Steuerungstechnik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... 1. industrielle Steuerungen und Echtzeitsysteme benennen und erklären, 2. SPS-Programme entwickeln, indem sie die fünf Programmiersprachen der IEC61131 zur Implementierung einsetzen und in einer Simulationsumgebung analysieren, 3. das Zeitverhalten von zwei typischen Feldbussen (CAN und Interbus) beurteilen und kalkulieren, 4. Scheduling-Verfahren von Echtzeitsystemen unterscheiden, verwenden sowie ihre Vor- und Nachteile darstellen.							
Inhalte							
1. Allgemeine Einführung 2. Grundlagen Echtzeitsysteme 3. Steuerungssysteme (Industrieroboter, NC SPS ...) 4. Speicherprogrammierte Steuerungen nach IEC 61131: Programmiersprachen AWL, FBS, ST, AS und KOP, Grundbausteine, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung 5. Eingebettete Computersysteme 6. Echtzeitbetriebssysteme 7. Kommunikation in Echtzeit am Beispiel von CAN, Interbus, Profibus, RTnet und der Middleware RACK.							
Besonderheiten							
Diese Prüfung findet letztmalig im SoSe 2023 statt							
Literatur							
Wörn, H. und Brinkschulte U.: Echtzeitsysteme. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005. Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997. Reißerweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation. Oldenbourg Industrieverlag München 2002.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Inertialnavigation

Module: Inertial navigation

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
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	Muendliche Pruefung	4	30 min			benotet	
SL	Studienleistung	1	Hausübung			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön					
		Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön					
Institut		Institut für Erdmessung					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Inertialnavigation - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Inertialnavigation - Hörsaalübung				2	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Mathematik, Physik			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt die grundlegenden Zusammenhänge der Inertialnavigation und Ansätze zur Kombination mit GPS. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegende Konzepte der Inertialnavigation erläutern und den Strap-Down-Algorithmus in Software implementieren, die Systemperformance beurteilen sowie die Kombination mit GPS bewerten.							
Inhalte							
Mathematische Grundlagen der Inertialnavigation (Koordinatensysteme, Rotationen, Transformationen und deren zeitliche Ableitung) Sensoren und Sensorsysteme, Sensorabweichungen und Rauschprozesse, Verfahren zum Testen und Kalibrieren von Sensoren. Lösung des Lageproblems Lösung der Navigationsgleichung und Analyse der Systemperformance (einfache Fälle, State-space Darstellung, Schuler-Periode) Integration mit GPS, einfache Filtermodelle Implementierung des Strap-Down-Algorithmus in Software							
Besonderheiten							
Einsatz von Matlab in den Übungen, Studienleistung: anerkannte Hausübungen							
Literatur							
Farrell J: Aided Navigation Systems: GPS and High Rate Sensors, New York, McGraw-Hill, 2008 Groves P: Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems, 2. Aufl., Artech House Boston, 2013 Jekeli, C: Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications. De Gruyter Berlin, 2001 Rogers R. : Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems. 3.ed. AIAA Education Series, 2007 Titterton D., Weston L.: Strapdown inertial navigation technology, Peter Peregrinus, London, 2005.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Leistungselektronik I

Module: Power Electronics I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
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	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Leistungselektronik I - Vorlesung				2	Klausur		
Leistungselektronik I - Übung				1	Studienleistung		
Leistungselektronik I - Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Elektrotechnik			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzurückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren							
Inhalte							
Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzurückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter							
Besonderheiten							
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Für die Veranstaltung muss eine Studienleistung im Form eines Labors erbracht werden. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt.							
Literatur							
K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Energietechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Maschinelles Lernen

Module: Machine Learning

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
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	Präsenzübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
Institut		Institut für Informationsverarbeitung					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Maschinelles Lernen - Vorlesung				2	Klausur		
Maschinelles Lernen - Hörsaalübung				2	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundstudium			
Qualifikationsziele							
Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Ziel ist die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Neben unüberwachten Lernverfahren und statistischen Lernverfahren werden auch Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze behandelt. Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation stellen aktuelle Anwendungsbezüge her.							
Inhalte							
* Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning *							
Besonderheiten							
Die Teilnahme an der Präsenzübung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur. Eine Studienleistung muss in der Form einer Präsenzübung erbracht werden.							
Literatur							
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Maschinelles Lernen

Module: Machine Learning

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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	Präsenzübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
		Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn					
Institut		Institut für Informationsverarbeitung					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Maschinelles Lernen - Vorlesung				2	Klausur		
Maschinelles Lernen - Hörsaalübung				2	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundstudium			
Qualifikationsziele							
Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Ziel ist die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Neben unüberwachten Lernverfahren und statistischen Lernverfahren werden auch Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze behandelt. Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation stellen aktuelle Anwendungsbezüge her.							
Inhalte							
* Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning *							
Besonderheiten							
Die Teilnahme an der Präsenzübung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur. Eine Studienleistung muss in der Form einer Präsenzübung erbracht werden.							
Literatur							
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Maschinendynamik

Module: Engineering Dynamics and Vibrations

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
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 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.- Ing. Alwin Förster					
		Dr.- Ing. Alwin Förster					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Maschinendynamik - Vorlesung				2	Klausur		
Maschinendynamik Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik IV			
Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären • Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Eigenfrequenzen und Eigenvektoren - Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation - Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen - Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung - Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers - Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren 							
Besonderheiten							
Studierende können freiwillig eine Zusatzaufgaben erledigen, nach § 6 (6) der Prüfungsordnung. Dies wird bei erfolgreicher Teilnahme bei der Bewertung der Prüfungsleistung als Bonus berücksichtigt.							

Modul: Maschinendynamik

Module: Engineering Dynamics and Vibrations

Matlab-basierte Semesteraufgabe als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

Der Inhalt ist equivalent zum englischen Modul "Engineering Dynamics and Vibrations" im Sommersemester.

Literatur

Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, , McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Computational Methods in Engineering M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Technische Informatik M.Sc.;

Modul: Mehrkörpersysteme

Module: Multibody Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1/3. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Matthias Wangenheim					
		Dr.-Ing. Matthias Wangenheim					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Mehrkörpersysteme - Vorlesung				2	Klausur		
Mehrkörpersysteme - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik III, IV			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt Kenntnisse zu kinematischen und kinetischen Zusammenhängen räumlicher Mehrkörpersysteme sowie zur Herleitung der Bewegungsgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Kinematik ebener und räumlicher Systeme zu analysieren, Zusammenhänge zwischen Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen zu ermitteln, Zwangsbedingungen (holonome und nicht-holonome) zu formulieren, Koordinatentransformationen durchzuführen, Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Impuls- und Drallsatz sowie den Lagrangeschen Gleichungen 1. und 2. Art herzuleiten sowie Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden.							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Vektoren, Tensoren, Matrizen • Koordinatensysteme, Koordinaten, Transformationen, Drehmatrizen • Zwangsbedingungen (rheonom, skleronom, holonom, nicht-holonom) • Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen • Eulersche Differentiationsregel • ebene und räumliche Bewegung • Kinematik der MKS • Kinetische Energie • Trägheitseigenschaften starrer Körper • Schwerpunkt- und Drallsatz • Differential- und Integralprinzip: Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain, Gauß, Hamilton • Variationsrechnung • Newton-Euler-Gleichungen für MKS 							

Modul: Mehrkörpersysteme

Module: Multibody Systems

- Lagrangesche Gleichungen 1. und 2. Art
- Bewegungsgleichungen für MKS, Linearisierung, Kreiseffekte, Stabilität

Besonderheiten

keine

Literatur

Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003
Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Bauingenieurwesen M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Messverfahren für Signale und Systeme

Module: Measurement Procedures for Signals and Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		PD Dr.-Ing. habil. Frank Sabath					
		Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Messverfahren für Signale und Systeme - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Messverfahren für Signale und Systeme - Hörsaalübung				2	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Empfohlen: Regelungstechnik I, Signale und Systeme				
Qualifikationsziele							
Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für - analoge, digitale und stochastische Signale - als auch zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen können. Sie sollen in der Lage sein Problem angepasste Verfahren auswählen zu können.							
Inhalte							
Messverfahren für analoge, digitale und stochastische Signale, Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich							
Besonderheiten							
Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar.							
Literatur							
Becker, Bonfig, Hönig: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998. H. Frohne, E. Ueckert: Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Teubner Verlag, 1984. J. Murphy: Ten Points to Ponder in Picking an Oscilloscope, IEEE Spectrum, pp69-73, July 1996. Patzelt, Schweinzer: Elektrische Messtechnik, 2. Aufl.Springer-Verlag/Wien, 1996. P. Profos: Einführung in die Systemdynamik, Teubner Studienbücher, Stuttgart 1982.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Model Predictive Control

Module: Model Predictive Control

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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	Muendliche Pruefung	4	30 Minuten			benotet	
SL	Studienleistung	1	Programmierübung			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Model Predictive Control - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Model Predictive Control - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I und II			
Qualifikationsziele							
The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.							
Inhalte							
This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.							
Besonderheiten							
Eine Studienleistung muss in der Form einer Programmierübung erbracht werden.							
Literatur							
keine							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Model Predictive Control

Module: Model Predictive Control

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Systems Engineering					
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	Muendliche Pruefung	4	30 Minuten			benotet	
SL	Studienleistung	1	Programmierübung			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Model Predictive Control - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Model Predictive Control - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I und II			
Qualifikationsziele							
The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.							
Inhalte							
This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.							
Besonderheiten							
Eine Studienleistung muss in der Form einer Programmierübung erbracht werden.							
Literatur							
keine							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Multi-Sensor-Systeme

Module: Multi-Sensor-Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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	Muendliche Pruefung		4	15 min			benotet
SL	Studienleistung		1	anerkannte Übung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann					
		Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann Dr.- Ing. Sören Vogel					
Institut		Geodätisches Institut Hannover					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Multi-Sensor-Systeme - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Multi-Sensor-Systeme - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Sensorik, Mess- und Rechenverfahren in der Ingenieurgeodäsie, Ingenieurgeodäsie, Kenntnisse in Matlab und Python			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse im Bereich der Sensorik bis hin zur Fusion in einem Multi- Sensor-System (MSS). Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ☺ den Aufbau und die Funktionsweise der vorgestellten MSS wiedergeben ☺ den Unsicherheitshaushalt des MSS einordnen und bewerten ☺ Sensoransteuerungen konzipieren und realisieren, MSS kalibrieren, Messwerte synchronisieren und auswerten							
Inhalte							
berblick Sensorik und Sensorsysteme, sowie Darstellung des Mehrwertes eines MSS ☺ Mikrocontroller und Registrierung von Messdaten (beispielsweise Raspberry PI, Aduino, Robot Operating System (ROS)) ☺ Synchronisationsaspekte ☺ Kalibrierungsaspekte der Sensoren und der gesamten Sensorplattform ☺ Realisierungen und Anwendungen ☺ Grundlegende Auswertestrategien (rekursive Filterung im Zustandsraum, Auswertung in Echtzeit und Post-processing) In den Übungen werden die Komponenten der vorgestellten MSS angesteuert und kalibriert. Die Messwerte werden ausgelesen, synchronisiert und ausgewertet.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
<ul style="list-style-type: none"> • Deumlich, F. und Staiger, R. (2002): Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. 9. Auflage, Wichmann, Heidelberg. • DVW e.V. (Hrsg.) (2014): Multi-Sensor-Systeme – Bewegte Zukunftsfelder. DVW Schriftenreihe, Band 75/2014, Wißner-Verlag, Augsburg. • Heunecke, O.; Kuhlmann, H.; Welsch, W.; Eichhorn, A.; Neuner, H. (2013): Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. 2., neu bearb. und erw. Aufl., Wichmann, Berlin (Handbuch Ingenieurgeodäsie). • Schlemmer, H. (1996): Grundlagen der Sensorik. Eine Instrumentenkunde für Vermessungsingenieure. Wichmann, Heidelberg. • Stempfhuber, W. (2004): Ein integritätswahrendes Messsystem für kinematische Anwendungen. PhD thesis. München: DGK (Reihe C, 576). • Strübing, T. und Neumann, I. (2013): Positions- und Orientierungsschätzung von LIDAR-Sensoren auf 							

Modul: Nonlinear Control

Module: Nonlinear Control

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
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	120 Minuten			benotet
SL	Hausarbeit		1	Hausübung mit Präsentation			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Nonlinear Control - Vorlesung				2	Klausur		
Nonlinear Control - Hörsaalübung				1	Hausarbeit		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Automatic Control Engineering I and II			
Qualifikationsziele							
This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov stability • Input-to-state stability • Control Lyapunov functions • Backstepping • Sliding-mode control • Input-Output linearization • Passivity and Dissipativity • Passivity-based controller desig 							
Besonderheiten							
For this course, a course credit must be taken (laboratory).							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Nonlinear Control

Module: Nonlinear Control

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Systems Engineering					
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	120 Minuten			benotet
SL	Hausarbeit		1	Hausübung mit Präsentation			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
		Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Nonlinear Control - Vorlesung				2	Klausur		
Nonlinear Control - Hörsaalübung				1	Hausarbeit		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Automatic Control Engineering I and II			
Qualifikationsziele							
This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov stability • Input-to-state stability • Control Lyapunov functions • Backstepping • Sliding-mode control • Input-Output linearization • Passivity and Dissipativity • Passivity-based controller desig 							
Besonderheiten							
For this course, a course credit must be taken (laboratory).							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Photogrammetric Computer Vision

Module: Photogrammetric Computer Vision

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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	Muendliche Pruefung		3	15 min			benotet
SL	Studienleistung		2	mehrere Hausübungen			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Heipke					
		Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Heipke					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Photogrammetric Computer Vision - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Photogrammetric Computer Vision - Übung				1	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
				Bachelorabschluss in einem Ingenieurfach empfohlen.			
Qualifikationsziele							
<p>After studying the module the students have a good overview and detailed knowledge of some exemplary methods of 3D reconstruction from images and image sequences (structure from motion, sfm). They understand the geometric transformations between image and object space, the usual procedures for pose estimation of moving sensors and basics of signal theory as applied to image matching. Students can thus evaluate pros and cons of sfm.</p> <p>In the lab part, carried out in small groups, image sequences are captured using flying robots; these image sequences are being exploited using available software. In this way the students come to gain practical experience of digital image capture and geometric 3D reconstruction and can evaluate the obtained results.</p>							
Inhalte							
<p>Short introduction into aims, commonalities and differences of photogrammetry and computer vision, 3D image processing, projective geometry: transformation between image and object space, in linear models. Robust estimation (RANSAC). Different methods to represent 3D rotations (Euler angles axis-angle representation, quaternions). Structure from motion (sfm) from stereoscopic images and image sequences: interest operators (SIFT, SURF), sliding pose estimation, dense image matching, determination of object geometries. Methods for evaluation of results of image based approaches.</p>							
Besonderheiten							
Literatur							
<p>David A. Forsyth and Jean Ponce (2003). Computer Vision, A Modern Approach. Prentice Hall. Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003). Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press. Richard Szeliski (2010): Computer Vision, Springer, London,</p>							

Modul: Photogrammetric Computer Vision

Module: Photogrammetric Computer Vision

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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	Laborübung			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing Bernhard Wicht					
		Prof. Dr.-Ing Bernhard Wicht					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Power Management - Vorlesung				2	Klausur		
Power Management - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
Power Management - Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbstständig zu dokumentieren.							
Inhalte							
Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: - Vorlesung: Anforderungen an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTSpice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber							
Besonderheiten							
-							
Literatur							
Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Power Management

Module: Power Management

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Systems 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	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing Bernhard Wicht					
		Prof. Dr.-Ing Bernhard Wicht					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Power Management - Vorlesung				2	Klausur		
Power Management - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
Power Management - Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbstständig zu dokumentieren.							
Inhalte							
Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: - Vorlesung: Anforderungen an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber							
Besonderheiten							
-							
Literatur							
Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Präzisionsmontage

Module: Precision Assembly

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Signalverarbeitung und Automatisierung					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
Institut		Institut für Montagetechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Präzisionsmontage - Vorlesung				2	Klausur		
Präzisionsmontage - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präzisionsmontageaufgaben zu analysieren • die benötigte Maschinenteknik auszulegen • Ansätze zur Genauigkeitssteigerung von Maschinen zu integrieren und darauf basierende Präzisionsmontageprozesse zu entwickeln 							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt den Studierenden einen Gesamtüberblick über Produkte und Prozesse im Bereich der Präzisionsmontage. Es werden am Beispiel der Elektronikfertigung und Mikroproduktion die für hochpräzise Montageaufgaben benötigten Prozesse und Komponenten behandelt und Methoden zur Genauigkeitsmessung und -steigerung vorgestellt. Insbesondere erlangen die Studierenden Kenntnisse zu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestück- und Mikromontagesystemen • der präzisen Auslegung von Roboterstrukturen • der Genauigkeitsmessung an Industrierobotern • aktuellen Maschinenteknik und Trends (wie z.B. Desktop-Factories) • mikrospezifischen Bauteilverhalten kleiner Bauteile • Präzisions-Messsystemen und Sensoren • der Prozessentwicklung für die Montage von Mikroprodukten • der Ermittlung von Genauigkeitsanforderungen und Prozessfähigkeiten 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
EN ISO 9283 Industrieroboter: Leistungskenngrößen und zugehörige Prüfmethode. Fatikow, S.: Mikroroboter und							

Modul: Präzisionsmontage

Module: Precision Assembly

Mikromontage, B. G. Teubner, 2000. Raatz, A. et al.: Mikromontage. In: Lotter, B.; Wiendahl, H.-P. , Montage in der industriellen Produktion - Optimierte Abläufe, rationelle Automatisierung, Springer, Berlin u.a., 2012.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration

Module: Robotics Control and Human-Robot Interaction

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
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	Muendliche Pruefung	4	30 Minuten			benotet	
SL	Projektorientierte Prüfungsform	1	Programmierübung			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Torsten Lilge					
		Dr.-Ing. Torsten Lilge					
Institut		Institut für Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration - Hörsaalübung					1	Projektorientierte Prüfungsform	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Robotik I, Regelungstechnik I und II			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> * Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) * Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung * Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration * Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern * Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte * Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung 							
Besonderheiten							
Für dieses Modul ist eine Studienleistung erforderlich							
Literatur							
keine							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Robotergestützte Montageprozesse

Module: Robot-assisted assembly processes

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
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	Klausur / Muendliche Pruefung			5	120 min		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		84 h					
Selbststudienzeit		66 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
Institut		Institut für Montagetechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Robotergestützte Montageprozesse - Vorlesung				2	Klausur / Muendliche Pruefung		
Robotergestützte Montageprozesse - Hörsaalübung				2			
Robotergestützte Montageprozesse - Tutorium				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Programmierkenntnisse. Vorkenntnisse im Bereich der Robotik: Industrieroboter für die Montagetechnik oder Robotik 1 / 2.			
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage:							
<ul style="list-style-type: none"> •Eine robotergestützte Montagezelle anwendungsspezifisch zu konzipieren und auszulegen •Montageprozesse mittels der Software Kuka Sim Pro zu simulren •Unterschiedliche Roboter mit Hilfe herstellenspezifischer Software (z.B. Kuka WorkVisual, ABB RobotStudio) zu programmieren •Grundlagen zur SPS-Programmierung zu verstehen und anzuwenden (z.B. Siemens STEP 7) •Problemstellungen (in Hinblick auf automatisierte Montageaufgaben) innerhalb eines Teams zu lösen. 							
Inhalte							
Das Modul vermittelt den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen zur Umsetzung einer robotergestützten Montage am Beispiel einer realitätsnahen Problemstellung.							
<ul style="list-style-type: none"> •Aufbau einer Montagezelle •Simulation eines Montageprozesses •Sensorintegration •Roboterprogrammierung (Kuka und ABB) •SPS-Programmierung (Siemens STEP 7) 							
Besonderheiten							
Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 20 Personen beschränkt. 10 Plätze für Bachelorstudierende und 10 Plätze für Masterstudierende. Die Zuweisung erfolgt im Losverfahren.							

Modul: Robotergestützte Montageprozesse**Module:** Robot-assisted assembly processes**Literatur**

keine

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Robotik II

Module: Robotics II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
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					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Robotik II - Vorlesung				2	Klausur		
Robotik II - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme			
Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) 							
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.							
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							
Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik B.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Schätz- und Optimierungsverfahren

Module: Estimation and optimization methods

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann					
		Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann					
Institut		Geodätisches Institut Hannover					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Schätz- und Optimierungsverfahren - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Schätz- und Optimierungsverfahren - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlegende Kenntnisse in Schätz- und Optimierungsfragen, Programmierkenntnisse (insb. MATLAB)			
Qualifikationsziele							
Am Ende des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse im Bereich der Beschreibung von statischen, kinematischen und dynamischen Vorgängen aus redundanten Daten erworben. Anwendungsfelder sind die Modellierung von Messwerten und bewegten Plattformen							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> Lineare bzw. linearisierte Modelle der Ausgleichsrechnung (Gauß-Markov-Modell, Gauß-Helmert-Modell, ggf. Bedingungsgleichungen) Parameterschätzung nach der Methode der kleinsten Quadrate Hypothesentests in linearen Modellen sowie Modellerweiterungen Filterverfahren (Kalmanfilterung, Partikelfilter, etc.) für bewegte Objekte Grundlagen der Bayes-Verfahren und der robusten Statistik Für die Algorithmen sind geeignete Optimierungsverfahren notwendig, die behandelt werden müssen: <ul style="list-style-type: none"> Lineare Optimierung quadratische Optimierung ausgewählte Techniken der nicht-linearen Optimierung 							
Besonderheiten							
-							
Literatur							
Folgende Bücher werden empfohlen, deren relevante Kapitel in der Vorlesung aber weiter spezifiziert werden (tlw. redundant): Caspary, W.: Fehlertolerante Auswertung von Messdaten. Oldenbourg Verlag, 2013. Ghilani, C. D. und Wolf, P. R.: Adjustment computations. Spatial data analysis. 5. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2010 Huber, P. J., Ronchetti, E. M.: Robust Statistics. Wiley, New York, 2009. Jäger, R.; Müller, T.; Saler, H. und Schwäble, R.: Klassische und robuste Ausgleichsverfahren -Ein Leitfaden für Ausbildung und Praxis von Geodäten und Geoinformatikern-. Herbert							

Modul: Sensoren in der Medizintechnik

Module: Sensors in Medical Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Medizingerätetechnik					
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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann					
		Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Sensoren in der Medizintechnik - Vorlesung					2	Klausur	
Sensoren in der Medizintechnik - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Sensoren in der Medizintechnik - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
Keine				Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen			
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.							
Inhalte							
Im Einzelnen werden die folgenden Themenbereiche behandelt: Zellphysiologie, Körperkerntemperatur, Blutdruck, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Plethysmographie und Atemgasanalyse.							
Besonderheiten							
Gemäß PO2017 ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung (Hausübung) nachzuweisen. — Die für die PO2017/5LP 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							
Biomedizintechnik M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;							

Modul: SLAM and Path Planning

Module: SLAM and Path Planning

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Robotik - mobile Systeme					
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	Muendliche Pruefung		4	15 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Programmierübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
SLAM and Path Planning - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
SLAM and Path Planning - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
none				none			
Qualifikationsziele							
This lecture imparts the basic principles about localization, mapping and simultaneous localization and mapping (SLAM), as well as basic methods for path planning. After successful completion of the lecture, students are able to explain the principles and algorithms in SLAM and path planning. They can implement selected methods and are thus able to understand modules of available robotics packages.							
Inhalte							
obot motion model. Laserscanning and landmark detection. Positioning using estimation of a similarity transform. Iterative closest point method. Bayes filter. Parametric filters and the Kalman filter. Variances and error ellipses. Extended (EKF) and multidimensional Kalman filter. Histogram- and particle filter. EKF SLAM. Rao-Blackwellized particle filter SLAM (FastSLAM). Path planning: Dijkstra and A* algorithms, potential functions, path planning in the kinematic state space. In the exercises, most of the algorithms will be programmed in the programming language Python.							
Besonderheiten							
Online-Course, Lecture is given in English							
Literatur							
S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005. H. Choset u.a., Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms, and Implementations, MIT Press, 2005.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: SLAM and Path Planning

Module: SLAM and Path Planning

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
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	Muendliche Pruefung		4	15 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Programmierübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
SLAM and Path Planning - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
SLAM and Path Planning - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
none				none			
Qualifikationsziele							
This lecture imparts the basic principles about localization, mapping and simultaneous localization and mapping (SLAM), as well as basic methods for path planning. After successful completion of the lecture, students are able to explain the principles and algorithms in SLAM and path planning. They can implement selected methods and are thus able to understand modules of available robotics packages.							
Inhalte							
obot motion model. Laserscanning and landmark detection. Positioning using estimation of a similarity transform. Iterative closest point method. Bayes filter. Parametric filters and the Kalman filter. Variances and error ellipses. Extended (EKF) and multidimensional Kalman filter. Histogram- and particle filter. EKF SLAM. Rao-Blackwellized particle filter SLAM (FastSLAM). Path planning: Dijkstra and A* algorithms, potential functions, path planning in the kinematic state space. In the exercises, most of the algorithms will be programmed in the programming language Python.							
Besonderheiten							
Online-Course, Lecture is given in English							
Literatur							
S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005. H. Choset u.a., Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms, and Implementations, MIT Press, 2005.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Verbrennungsmotoren I

Module: Internal Combustion Engines I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	1. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker					
		Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker					
Institut		Institut für Technische Verbrennung					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Verbrennungsmotoren I - Vorlesung				3	Klausur		
Verbrennungsmotoren I - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Thermodynamik I			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detailerläutern, • einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen, • ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren • Konstruktives Aufbau • Grundlagen der Verbrennung • Otto- und Dieselmotoren • Motorkennfelder • Schadstoffe • Abgasnachbehandlung • Alternative Antriebskonzepte 							
Besonderheiten							
Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.							
Literatur							
Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsden: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Energietechnik M.Sc.; LbS/Metalltechnik M.Ed.; LbS/SprintING M.Ed.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Verbrennungsmotoren I

Module: Internal Combustion Engines I

Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;
--

Modul: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme

Module: Reliability of Mechatronical Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	1. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Rudolf Schubert					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme - Vorlesung				2	Klausur		
Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
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 							
Inhalte							
Statische Grundlagen : <ul style="list-style-type: none"> - Weibullverteilung - Risikoabschätzung mit der Weibullverteilung - Schadenseinträge und Schadensakkumulation - Nachweis der Zuverlässigkeit durch Versuche - Intelligente Versuchsplanung und Zuverlässigkeit 							
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)							

Modul: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme**Module:** Reliability of Mechatronical Systems**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;

Modul: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme

Module: Reliability of Mechatronical Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	1. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Rudolf Schubert					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme - Vorlesung				2	Klausur		
Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
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 							
Inhalte							
Statische Grundlagen : <ul style="list-style-type: none"> - Weibullverteilung - Risikoabschätzung mit der Weibullverteilung - Schadenseinträge und Schadensakkumulation - Nachweis der Zuverlässigkeit durch Versuche - Intelligente Versuchsplanung und Zuverlässigkeit 							
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)							

Modul: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme**Module:** Reliability of Mechatronical Systems**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;

Modul: Analysis of deformation measurments

Module: Analysis of deformation measurments

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Übung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Mohammad Omidalizarandi					
		Dr.-Ing. Mohammad Omidalizarandi					
Institut		Geodätisches Institut Hannover					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Analysis of deformation measurments - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Analysis of deformation measurments - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
none				Knowledge in adjustment computations is necessary, programming skills are helpful (i.e. MATLAB).			
Qualifikationsziele							
The module provides in-depth knowledge in the detection, analysis and determination of deformations (change detection) from engineering measurement processes. Upon successful completion of the module, the students can analyse, evaluate and interpret synthetic and real data in different model approaches.							
Inhalte							
Deformation measurements (Terrestrial laser scanner, Image-assisted total stations, Inertial measurement units, Laser tracker, etc.)							
⌚ Deformation processes							
⌚ Point / line / surface-based deformation monitoring							
⌚ Descriptive deformation models (congruence models, block movements, strain, kinematic model)							
⌚ Sensitivity analysis							
⌚ Causal deformation models (static model, dynamic model)							
⌚ models (static model, dynamic model)							
⌚ Evaluation and analysis strategies ⌚ Practical examples in civil structures (bridges, tunnels, dams, etc.)							
Besonderheiten							
Practical excercises for deepening the knowledge with the aid of practical examples. Veranstaltung wird in Englisch gegeben.							
Literatur							
Most of the analysis techniques are introduced based on actual publications and datasheets. The individual references are given in the lecture notes. One basic reference is: Ghilani, C. D. und Wolf, P. R.: Adjustment computations. Spatial data analysis. 5. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2010							

Modul: Analysis of deformation measurments

Module: Analysis of deformation measurments

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visual

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

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Hausarbeit		5	20 Seiten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher Dr.-Ing. Marc Müller Dr.-Ing. Holger Zernetsch					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (health.io) - Vorlesung					2	Hausarbeit	
Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (health.io) - Übung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Empfohlen: grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. C, Python, VBA, JavaScript)			
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 einzu-ordnen, • 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. 							
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 							
Besonderheiten							
Das Modul kann vollständig als Onlineveranstaltung durchgeführt werden. Eine kollaborative Zusammenarbeit mittels							

Modul: Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visual**Module:** Applied Data Science, programmatic enhancement and visualization of data in biomedical engineering (health.

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.

Literatur**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten

Module: Applications of FEM Preferentially for Implants

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	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					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
		Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens					
Institut		Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten - Vorlesung					2	Klausur	
Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten - Hörsaalübung					1	Hausarbeit	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Keine			
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 							
Inhalte							
<p>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.</p>							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
<p>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.</p>							

Modul: Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten**Module:** Applications of FEM Preferentially for Implants**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Application-Specific Instruction-Set Processors

Module: Application-Specific Instruction-Set Processors

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Application-Specific Instruction-Set Processors - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Application-Specific Instruction-Set Processors - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				empfohlen: - Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende) - Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level- Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren.							
Inhalte							
1. Introduction to Embedded Computer Architectures. — 2. Fundamentals of Processor Design. — 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. — 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. — 5. Reconfigurable Processor Architectures. — 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. — 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. — 8. Cryptographic Processor Architectures. — 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures..							
Besonderheiten							
Diese Vorlesung wird auf Englisch unterrichtet.							
Literatur							
- Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPs: The Mescal Methodology", Springer, 2010 -Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 -Henkel, J.; Parameswaran, S.: "Designing Embedded Processors", Springer, 2007 -Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 -Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 -González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 -Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. -Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011							

Modul: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung

Module: Digital Signal Processing Architectures

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.							
Inhalte							
Einführung Grundsaltungen in CMOS-Technologie Realisierung der Basisoperationen - Zahlendarstellungen - Addierer und Subtrahierer - Multiplizierer - Dividierer - Realisierung elementarer Funktionen Maßnahmen zur Leistungssteigerung Arrayprozessor-Architekturen Filterstrukturen Architekturen von digitalen Signalprozessoren Implementierung von DSP-Algorithmen							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Aufbau- und Verbindungstechnik

Module: Electronic Packaging

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	online Testat / 10 min.			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
Institut		Institut für Mikroproduktionstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Aufbau- und Verbindungstechnik - Vorlesung					2	Klausur	
Aufbau- und Verbindungstechnik - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>In der Veranstaltung werden die Begrifflichkeiten der Aufbau- und Verbindungstechnik erläutert und Kenntnisse über die Prozesse und Anlagen, die der Hausung von Bauelementen und der Verbindung von Komponenten dienen, vermittelt. Anschließend sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konventionelle Substrate der Aufbau- und Verbindungstechnik zu definieren und anhand ihrer Eigenschaften für das entsprechende Anwendungsgebiet auszuwählen • mechanische und elektrische Verfahren zur Kontaktierung von (Halbleiter-) Bauelementen zu beschreiben • traditionelle und neuartige Chip-Gehäuse (Packages) einzuordnen 							
Inhalte							
Die Studierenden erhalten in diesem Kurs ein ganzheitliches Verständnis für die unterschiedlichen Ansätze, die in der Aufbau- und Verbindungstechnik bei der Systemintegration von Mikro- und Nanobauteilen zum Einsatz kommen. Wesentlich ist die Beschreibung der Prozesse, die zu den Arbeitsbereichen Packaging, Oberflächenmontage von Komponenten und Chip-on-Board zu rechnen sind. Im Zuge dessen wird die technologische Entwicklung der Bauteile beleuchtet und eine vertiefte Vorstellung der Substrate vorgenommen, die als Träger und Verdrahtungsebene für die Schaltungsbestandteile dienen..							
Besonderheiten							
Studierende der Nanotechnologie benötigen nur die Klausur mit 4 LP um das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Nanotechnologie" abzuschließen.							
Literatur							
Reichl: Direkt-Montage, Springer-Verlag, 1998; Ning-Cheng Lee: Reflow Soldering Processes and Troubleshooting, Newnes 2001.							

Modul: Aufbau- und Verbindungstechnik**Module:** Electronic Packaging**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Automatisierung: Steuerungstechnik

Module: Automation: Control Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
Institut		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Automatisierung: Steuerungstechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Automatisierung: Steuerungstechnik - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Regelungstechnik			
Qualifikationsziele							
<p>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,</p> <ul style="list-style-type: none"> •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							
<ul style="list-style-type: none"> •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							

Modul: Automatisierung: Steuerungstechnik

Module: Automation: Control Systems

Literatur

Vorlesungsskript. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; LbS/Metalltechnik M.Ed.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Technical Education B.Sc.; Wirtschaftsingenieur B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz

Module: Automobile Electronics II - Infotainment and Driver Assistance

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Vorlesungsbegleitendes Projekt			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Bernd Petzold Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Die Vorlesung Automobilelektronik I ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen.			
Qualifikationsziele							
Die Vorlesung soll einen Überblick geben, unter welchen Rahmenbedingungen Elektronik im Automobil eingesetzt wird und welche Einflußgrößen die Randbedingungen bestimmen. Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen in den Schwerpunkten Infotainment und Fahrerassistenz. - Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil - Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil - Elektronikrelevante Produktentwicklungsprozesse im Automobil - Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen - Aufbau und Funktionweise von Fahrerassistenzsystemen							
Inhalte							
- Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik - Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse - Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug - Infotainmentsysteme und -technologien - Fahrerassistenzsysteme - Ausblick							
Besonderheiten							
Eine Studienleistung muss in der Form eines vorlesungsbegleitenden Projekts erbracht werden.							
Literatur							
Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007 Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Automotive Interiors

Module: Automotive Interiors

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Muendliche Pruefung			5	15 min		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dipl.-Ing. Jörn Reinecke					
		Dipl.-Ing. Jörn Reinecke					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Automotive Interiors - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Automotive Interiors - Labor				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick in die Entwicklung von Innenraumarchitekturen von Fahrzeugen. Es werden Abhängigkeiten zu der Gesamtfahrzeugarchitektur, Antriebskonzept und funktionellen Anforderungen des Innenraums erklärt und deren Zusammenspiel erläutert. Nach erfolgreicher Absolvierung des Modules sind Studierende in der Lage, basierend auf gesellschaftlichen und automobilen Megatrends sowie den gesetzlichen Anforderungen, Wechselbeziehungen zu erkennen. Dies bildet die Grundlage, um neben den Anforderungen der Automobilhersteller zukünftige Innenraum Architekturen auslegen zu können. - Elektrifizierung des Antriebsstrang - Autonomes Fahren - Car-Sharing-Modelle - Konnektivität</p>							
Inhalte							
<p>Der gesamte Produktentstehungsprozess wird von der Innovation bis zum Serienanlauf eines Produktes innerhalb eines Semesters durchlaufen. Nach einem theoretischen Vorlesungsblock folgt ein Praxisblock, bei dem die Umsetzung beispielsweise in Car Clinics, Innovationsworkshops Workshops, Crashversuchen, Produktionsversuchen o. Ä. vermittelt wird. Abhängig von der Gruppengröße werden 1-3 Aufgabenstellungen aus den Bereichen Innovation und Fahrzeugsicherheit parallel zur Vorlesung bearbeitet. - Design, Package, Integration - Mensch-Maschine-Schnittstelle - Basis- und Komfortfunktionen - Passive und aktive Fahrzeugsicherheitsfunktionen, Whiplash Crash</p>							
Besonderheiten							
Vorlesungsteile und Praktische Übungen im Industrieunternehmen							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Berechnung elektrischer Maschinen

Module: Theory of Electrical Machines

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Berechnung elektrischer Maschinen - Vorlesung					2	Klausur	
Berechnung elektrischer Maschinen - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Berechnung elektrischer Maschinen - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung notwendig			
Qualifikationsziele							
Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie - Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.							
Inhalte							
Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren. Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung. Elektromagnetischer Entwurf. Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung. Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder). Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung. Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle). Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.							

Modul: Berechnung elektrischer Maschinen

Module: Theory of Electrical Machines

Besonderheiten
-
Literatur
Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, 1. Auflage Stuttgart: Teubner 1991
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Mechatronik B.Sc.;

Modul: Bewegungsregelung autonomer Fahrzeuge

Module: Motion control of autonomous vehicles

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	3	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		3	15 min			benotet
Workload		90 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		62 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Jonas Böttcher					
		Dr.-Ing. Jonas Böttcher					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Bewegungsregelung autonomer Fahrzeuge - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>In diesem Modul wird praxisnahes Wissen über die Fahrdynamik von Kraftfahrzeugen, autonomes Fahren und die sie beeinflussenden Komponenten vermittelt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe aus der Fahrzeugquerdynamik zu verwenden • Geeignete Fahrversuche für die Untersuchung des linearen Fahrverhaltens zu benennen • Geeignete mechanische Ersatzmodelle aufzustellen, um querdynamisches Fahrverhalten abzubilden • Die Funktionsweise von Stabilitätsreglern (ESC) zu beschreiben • Umfeldwahrnehmung, Bahnplanung, Bewegungsregelung für autonomes Fahren zu beschreiben 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Beschreibung des linearen Querdynamikbereichs • Stationäres und transient lineares Querdynamikverhalten • Stabilitätsregelung (ESC) für manuelles Fahren • Gesamtsystem autonomes Fahrzeug • Bewegungsregelung autonomer Fahrzeuge (Level IV) 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Bildsequenzanalyse

Module: Image Sequence Analysis

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		3	15 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		2	Mehrere vorlesungsbegleitende Übungen			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Max Mehlretter					
		Dr.-Ing. Max Mehlretter					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Bildsequenzanalyse - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Bildsequenzanalyse - Übung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Photogrammetric Computer Vision or Computer Vision			
Qualifikationsziele							
At the end of the course, students have a good insight into the goals, tasks and methods of image sequence analysis. They are able to evaluate monoscopic and stereoscopic image sequences with regard to 3D geometry and content and know the limits of the automatic methods used for this purpose: foreground/background separation, optical flow , object tracking etc. They are also able to integrate motion models into the evaluation, for example on the basis of Kalman filter, EKF; particle filters are also known in principle. In individual areas, the students have exemplary detailed knowledge, e.g. in the area of tracking-by-detection and data association. As a basis for further Masters studies, the students should develop their analytical and transfer skills through exercises, also from current research projects.							
Inhalte							
- Introduction to the field of image sequence analysis (incl. sensors and general considerations) - Background subtraction - Motion of pixels / points: Optical flow and Scene flow - Object detection and tracking (incl. motion models and filtering approaches) - Re-Identification - Body pose estimation							
Besonderheiten							
To achieve the 5 ETCS, the lab must be successfully completed. The course is taught in English							
Literatur							
- David A. Forsyth and Jean Ponce (2003): Computer Vision, A Modern Approach. - Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003): Multiple View Geometry in Computer Vision. - Wolfgang Förstner and Bernhard P. Wrobel (2016): Photogrammetric Computer Vision. - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016): Deep Learning. - Christopher M. Bishop (2006): Pattern Recognition and Machine Learning.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Bildsequenzanalyse

Module: Image Sequence Analysis

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		3	15 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		2	Mehrere vorlesungsbegleitende Übungen			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Max Mehlretter					
		Dr.-Ing. Max Mehlretter					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Bildsequenzanalyse - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Bildsequenzanalyse - Übung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Photogrammetric Computer Vision or Computer Vision			
Qualifikationsziele							
<p>At the end of the course, students have a good insight into the goals, tasks and methods of image sequence analysis. They are able to evaluate monoscopic and stereoscopic image sequences with regard to 3D geometry and content and know the limits of the automatic methods used for this purpose: foreground/background separation, optical flow , object tracking etc. They are also able to integrate motion models into the evaluation, for example on the basis of Kalman filter, EKF; particle filters are also known in principle. In individual areas, the students have exemplary detailed knowledge, e.g. in the area of tracking-by-detection and data association. As a basis for further Masters studies, the students should develop their analytical and transfer skills through exercises, also from current research projects.</p>							
Inhalte							
<p>- Introduction to the field of image sequence analysis (incl. sensors and general considerations) - Background subtraction - Motion of pixels / points: Optical flow and Scene flow - Object detection and tracking (incl. motion models and filtering approaches) - Re-Identification - Body pose estimation</p>							
Besonderheiten							
To achieve the 5 ETCS, the lab must be successfully completed. The course is taught in English							
Literatur							
<p>- David A. Forsyth and Jean Ponce (2003): Computer Vision, A Modern Approach. - Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003): Multiple View Geometry in Computer Vision. - Wolfgang Förstner and Bernhard P. Wrobel (2016): Photogrammetric Computer Vision. - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016): Deep Learning. - Christopher M. Bishop (2006): Pattern Recognition and Machine Learning.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung

Module: Industrial Image Processing

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Ing. Lennart Hinz					
		Dr. Ing. Lennart Hinz					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung - Vorlesung				2	Klausur		
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Messtechnik I empfohlen			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, * Grundbegriffe der Bildverarbeitung zu erkennen und anzuwenden,</p> <p>* geeignete Hardware für Bildverarbeitungsaufgaben auszuwählen und zu kalibrieren,</p> <p>* arithmetische und logische Operationen mit digitalen Bildern durchzuführen, * lineare und nicht-lineare Filter zu konfigurieren und einzusetzen,</p> <p>* Segmentierungsverfahren und morphologische Operationen anzuwenden,</p> <p>* Objektkonturen zu bestimmen und zu verarbeiten,</p> <p>* verschiedene Techniken zur Auffindung und Klassifikation von Bildfeatures.</p>							
Inhalte							
<p>Der Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Bildverarbeitung für den Einsatz in der Mess- und Prüftechnik. Herfür werden die typischen Hardwarekomponenten eines Bildaufnahme-Systems betrachtet, wie Objektive, Sensoren, Beleuchtungsstrategien. Anschließend werden Themen der digitalen Bildverarbeitung wie Grauwerttransformationen, Rauschunterdrückung, Filter als Faltung, Kantenoperatoren, Räumliche und Morphologische Transformationen, Segmentierungsmethoden, Merkmalsextraktion und Klassifikation behandelt. Die Theorie wird durch praktische Anwendungsbeispiele verdeutlicht.</p>							
Besonderheiten							
<p>Im Rahmen der Übung sollen Aufgabestellungen mit kleinem Umfang in Form von Hausaufgaben (Matlab) gelöst werden, um praktische Erfahrungen zu sammeln und die Vorlesungsinhalte zu festigen.</p>							

Modul: Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung**Module:** Industrial Image Processing**Literatur**Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**Maschinenbau M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung

Module: Industrial Image Processing

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Ing. Lennart Hinz					
		Dr. Ing. Lennart Hinz					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung - Vorlesung					2	Klausur	
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung Hörsaalübung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Messtechnik I empfohlen			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, * Grundbegriffe der Bildverarbeitung zu erkennen und anzuwenden,</p> <p>* geeignete Hardware für Bildverarbeitungsaufgaben auszuwählen und zu kalibrieren,</p> <p>* arithmetische und logische Operationen mit digitalen Bildern durchzuführen, * lineare und nicht-lineare Filter zu konfigurieren und einzusetzen,</p> <p>* Segmentierungsverfahren und morphologische Operationen anzuwenden,</p> <p>* Objektkonturen zu bestimmen und zu verarbeiten,</p> <p>* verschiedene Techniken zur Auffindung und Klassifikation von Bildfeatures.</p>							
Inhalte							
<p>Der Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Bildverarbeitung für den Einsatz in der Mess- und Prüftechnik. Herfür werden die typischen Hardwarekomponenten eines Bildaufnahme-Systems betrachtet, wie Objektive, Sensoren, Beleuchtungsstrategien. Anschließend werden Themen der digitalen Bildverarbeitung wie Grauwerttransformationen, Rauschunterdrückung, Filter als Faltung, Kantenoperatoren, Räumliche und Morphologische Transformationen, Segmentierungsmethoden, Merkmalsextraktion und Klassifikation behandelt. Die Theorie wird durch praktische Anwendungsbeispiele verdeutlicht.</p>							
Besonderheiten							
<p>Im Rahmen der Übung sollen Aufgabestellungen mit kleinem Umfang in Form von Hausaufgaben (Matlab) gelöst werden, um praktische Erfahrungen zu sammeln und die Vorlesungsinhalte zu festigen.</p>							

Modul: Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung**Module:** Industrial Image Processing**Literatur**Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**Maschinenbau M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen

Module: Advanced Image Processing

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Ing. Lennart Hinz Dr. Ing. Lennart Hinz Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen - Vorlesung				2	Klausur		
Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Messtechnik I, Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung empfohlen				
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Begriffe der Bildverarbeitung zu erkennen und anzuwenden, - Bildverarbeitung für die dreidimensionale Objektrekonstruktion zu nutzen, - Algorithmen zur Muster- und Objekterkennung auszuwählen und anzuwenden, - Methoden zur Objektverfolgung in bewegten Bildern einzusetzen, - Clusterverfahren zur Findung und Gruppierung von Daten in einem Datensatz anzuwenden, - Neuronale Netze, CNNs und Deep Learning-Methoden im Bereich der Bildverarbeitung zu verstehen.							
Inhalte							
Die Lösung komplexer Bildverarbeitungsaufgaben im industriellen Kontext besteht meist aus vielen zusammenhängenden Verarbeitungsschritten mit dem Ziel charakteristische Eigenschaften eines Prüfobjektes präzise und robust zu erfassen. Im Falle einer automatischen Prüfung oder Klassifizierung können diese Merkmale genutzt werden, um Aussagen über den Objektzustand oder die Art des Objektes zu gewinnen. Hierfür werden unter anderem Algorithmen der Mustererkennung, Verfahren zur dreidimensionalen Objektrekonstruktion (z.B. Stereo-Vision, Triangulationsverfahren) und Grundlagen des Machine Learnings erarbeitet. Weiterhin werden in diesem Kurs verschiedene Verfahren und Algorithmen zur informationstechnischen Analyse von Pixeldaten sowie komplexerer, unstrukturierter Datentypen (wie Punktwolken) betrachtet und unter Anwendungsbezug das Zusammenwirken der Teilschritte praktisch verdeutlicht.							
Besonderheiten							
Im Rahmen der Übung sollen Aufgabestellungen mit kleinem Umfang in Form von Hausaufgaben gelöst werden, um praktische Erfahrungen zu sammeln und die Vorlesungsinhalte zu festigen.							
Literatur							
Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen

Module: Advanced Image Processing

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Ing. Lennart Hinz Dr. Ing. Lennart Hinz Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen - Vorlesung					2	Klausur	
Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Messtechnik I, Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung empfohlen			
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Begriffe der Bildverarbeitung zu erkennen und anzuwenden, - Bildverarbeitung für die dreidimensionale Objektrekonstruktion zu nutzen, - Algorithmen zur Muster- und Objekterkennung auszuwählen und anzuwenden, - Methoden zur Objektverfolgung in bewegten Bildern einzusetzen, - Clusterverfahren zur Findung und Gruppierung von Daten in einem Datensatz anzuwenden, - Neuronale Netze, CNNs und Deep Learning-Methoden im Bereich der Bildverarbeitung zu verstehen.							
Inhalte							
Die Lösung komplexer Bildverarbeitungsaufgaben im industriellen Kontext besteht meist aus vielen zusammenhängenden Verarbeitungsschritten mit dem Ziel charakteristische Eigenschaften eines Prüfobjektes präzise und robust zu erfassen. Im Falle einer automatischen Prüfung oder Klassifizierung können diese Merkmale genutzt werden, um Aussagen über den Objektzustand oder die Art des Objektes zu gewinnen. Hierfür werden unter anderem Algorithmen der Mustererkennung, Verfahren zur dreidimensionalen Objektrekonstruktion (z.B. Stereo-Vision, Triangulationsverfahren) und Grundlagen des Machine Learnings erarbeitet. Weiterhin werden in diesem Kurs verschiedene Verfahren und Algorithmen zur informationstechnischen Analyse von Pixeldaten sowie komplexerer, unstrukturierter Datentypen (wie Punktwolken) betrachtet und unter Anwendungsbezug das Zusammenwirken der Teilschritte praktisch verdeutlicht.							
Besonderheiten							
Im Rahmen der Übung sollen Aufgabestellungen mit kleinem Umfang in Form von Hausaufgaben gelöst werden, um praktische Erfahrungen zu sammeln und die Vorlesungsinhalte zu festigen.							
Literatur							
Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Biomechanik der Knochen

Module: Biomechanics of the Bone

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Silke Besdo					
		Dr.-Ing. Silke Besdo					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Biomechanik der Knochen - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Biomechanik der Knochen - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Zwingend: Technische Mechanik IV			
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.							
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.							
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							
Biomedizintechnik M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Biomedizinische Technik für Ingenieure II

Module: Biomedical Engineering for Engineers II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	ca. 30 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Biomedizinische Technik für Ingenieure II - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Biomedizinische Technik für Ingenieure II - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Biokompatible Werkstoffe, Biokompatible Polymere			
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. 							
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 							
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							
Biomedizintechnik M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.;							

Modul: Biomedizinische Technik für Ingenieure II

Module: Biomedical Engineering for Engineers II

Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Bipolarbauelemente

Module: Bipolar Devices

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Jun.-Prof. Tobias Wietler					
		Jun.-Prof. Tobias Wietler					
Institut		Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Bipolarbauelemente - Vorlesung				2	Klausur		
Bipolarbauelemente - Hörsaalübung				1			
Bipolarbauelemente - Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Halbleiterbauelemente			
Qualifikationsziele							
<p>Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsichtlich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.</p>							
Inhalte							
<p>- Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik — Bandstruktur; Ladungsträger im Halbleiter; Ladungstransport; Generation und Rekombination; — — - pn-Diode — Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode; Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode; Anwendungen und spezielle Diodentypen; — — - Metall-Halbleiter-Übergänge — Ohmsche und Schottky-Kontakte; — — - Halbleiterheteroübergänge; — LEDs und Laser — — -Bipolartransistoren — Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors; Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens; Heterobipolartransistoren</p>							
Besonderheiten							
<p>Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung. Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop (Studienleistung), der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer</p>							

Modul: Bipolarbauelemente

Module: Bipolar Devices

speziellen Lehrveranstaltung.

Literatur

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: CAx-Anwendungen in der Produktion

Module: CAx-Applications in Production

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Volker Böß					
		Dr.-Ing. Volker Böß					
Institut		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
CAx-Anwendungen in der Produktion - Vorlesung					2	Klausur	
CAx-Anwendungen in der Produktion - Übung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den übergeordneten Ablauf bei der Durchführung spanender Bearbeitungsprozesse zu planen, • unterschiedliche Vorgehensweisen hierbei zu bewerten und auszuwählen, • Grundlagenverfahren zur Darstellung und Transformation geometrischer Objekte in CAx-Systemen anzuwenden, • einfache Programme für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen zu schreiben, • Die Modelle zur Darstellung von Werkstücken in der Simulation von Fertigungsprozessen zu erläutern, • Die durchzuführenden Schritte in der Arbeitsvorbereitung zu erklären. 							
Inhalte							
<p>Die Veranstaltung gibt eine Einführung in die Funktionsweise und Anwendungsfelder rechnergestützter Systeme (CAx) für die Planung von spanenden Fertigungsprozessen. Die Themen führen hierbei entlang der CAD-CAM-Prozesskette (Computer Aided Design/Manufacturing). Folgende Inhalte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Methoden und Modelle zur Darstellung geometrischer Objekte • Aufbau, Arten und Funktionsweise von Softwarewerkzeugen zur Fertigungsplanung • Programmiersprachen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen • Funktionsweise von Maschinensteuerungen • Planung von Fertigungsprozessen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen • Verfahren zur Simulation von spanenden Fertigungsprozessen • CAx in aktuellen Forschungsthemen • Gliederung und Einordnung der Arbeitsvorbereitung 							

Modul: CAx-Anwendungen in der Produktion

Module: CAx-Applications in Production

Besonderheiten
keine
Literatur
Kief: NC-Handbuch; weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben. 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 B.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Concurrent Engineering

Module: Concurrent Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		1	online Testat / 30 min			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
Institut		Institut für Mikroproduktionstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Concurrent Engineering - Vorlesung					2	Klausur	
Concurrent Engineering - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse und Methoden zu den Phasen des Produktentstehungsprozesses und zur Optimierung sowie Umgestaltung der einzelnen Phasen.</p> <p>Die Studierenden kennen anschließend Grundlagen und Methoden im Team-, Zeit- und Qualitätsmanagement sowie Verfahren der Versuchsplanung und können diese an Beispielen anwenden.</p>							
Inhalte							
<p>Die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens wird maßgeblich bestimmt durch die Geschwindigkeit, wie schnell neue, kundengerechte Produkte auf den Markt gebracht werden (Time-to-Market).</p> <p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Verkürzung dieser Markteinführungszeit, welche durch Vernetzung der Produkt- und Prozessentwicklung erfolgt. Dabei werden verschiedene Ansätze, Konzepte und Methoden des Produkt-, Technologie- und Teammanagements betrachtet. Ferner werden Beispiele zum Einsatz von Concurrent Engineering in der Industrie gezeigt. Die Studierenden lernen, wie man einen Concurrent Engineering-Prozess entwickelt und anwendet.</p>							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
<p>Parsaei: Concurrent Engineering, Chapman & Hall 1993; Bullinger: Concurrent Simultaneous Engineering Systems, Springer Verlag 1996; Morgan, J.M.: The Toyota Product Development System. Productivity Press 2006; Gausemeier, J.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Hanser Verlag 2009.</p>							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Module: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahlpflicht		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	60 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Data- and AI-driven Methods in Engineering Vorlesung				2	Klausur		
Data- and AI-driven Methods in Engineering Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Basics of Machine Learning			
Qualifikationsziele							
<p>Upon completion of the module, students will be able to understand and tap the potential of data- and AI-driven methods in engineering applications and to apply them in relevant use cases. The students will be competent in choosing the right method for a given problem and in making application-specific adjustments while taking reliability, explainability and other relevant qualities into account. They will understand the roles of prior knowledge and data, and they will be able to leverage that understanding to obtain well-performing data- and AI-driven solutions.</p>							
Inhalte							
<p>The module teaches how to tap the potential of data- and AI-driven methods for problem solving in engineering applications and focuses in particular on how these methods can be used to design, analyze and optimize sustainable engineering systems and processes. Examples include intelligent energy management, predictive maintenance or sustainable process design, which can be achieved, for example, by the use of machine learning methods in optimization problems or complex data analysis or by using cognitive decision making and planning algorithms.</p> <p>Specifically, the following concepts and methods are taught and discussed in the context of engineering applications:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview and Classification of Problems and Methods <ul style="list-style-type: none"> - Summary of Fundamental Machine Learning and AI Methods and Concepts - Overview of Sustainable Engineering Applications and Use Cases - Important Overarching Concepts <ul style="list-style-type: none"> - Sim-to-real-Gap, Transfer Learning, Domain Adaptation - Hybrid Methods and Physics-informed Machine Learning - Semi-Supervised Learning, Active Learning, Incremental Learning, Online-Learning 							

Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Module: Data- and AI-driven Methods in Engineering

- Explainability, Safety, Security, Reliability, Resilience

- Data- and AI-driven Methods in Simulation and Optimization
 - Machine Learning Methods for Complex Optimization
 - Surrogate Models in Simulation and Model Order Reduction
 - Kriging and Gaussian Processes for Engineering Applications

- Data- and AI-driven Methods in Data Analysis and Decision Making
 - Data Mining in Engineering Applications
 - Predictive Maintenance, data-driven Digital Twins
 - AI-driven Decision Making, Planning, Expert Systems

- Data- and AI-driven Methods for Physical Interaction
 - Bayesian Methods for Sensor/Information Fusion
 - Learning and Control in Dynamical Systems
 - Collective Learning and Swarm Intelligence

Besonderheiten

Literatur

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Design and Simulation of optomechatronic Systems

Module: Design and Simulation of Optomechatronic Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechanik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Design and Simulation of optomechatronic Systems - Vorlesung					2	Klausur	
Design and Simulation of optomechatronic Systems - Hörsaalübung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, eine Unterteilung der technischen Werkstoffe vorzunehmen, den Strukturaufbau fester Stoffe darzustellen, aufgrund der Kenntnis von grundlegenden physikalischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher metallischer Werkstoffe eine anwendungsbezogene Werkstoffauswahl zu treffen, Zustandsdiagramme verschiedener Stoffsystemen zu lesen und zu interpretieren, die Prozessroute der Stahlherstellung und ihre Einzelprozesse detailliert zu erläutern, den Einfluss ausgewählter Elemente auf die mechanischen sowie technologischen Materialeigenschaften bei der Legierungsbildung zu beschreiben, eine Wärmebehandlungsstrategie zur Einstellung gewünschter Materialeigenschaften von Stahlwerkstoffen zu gestalten, unterschiedliche mechanische sowie zerstörungsfreie Prüfverfahren zu erläutern und Prüfergebnisse zu interpretieren, Gießverfahren metallischer Legierungen sowie grundlegende Gestaltungsrichtlinien zu erläutern, Korrosionserscheinungen dem entsprechenden Mechanismus zuzuordnen und Lösungswege zur Vermeidung bzw. Minimierung von korrosivem Angriff zu erarbeiten</p>							
Inhalte							
- Fundamentals of light propagation and distribution - Optical components and systems - Optical simulation software - Physiology of the human visual system - Light sources, manipulators and sensors							
Besonderheiten							
Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten. Der alte Name des Moduls lautet Konstruktion Optischer Systeme.							
Literatur							
Umdruck zur Vorlesung							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Design and Simulation of optomechatronic Systems

Module: Design and Simulation of Optomechatronic Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Design and Simulation of optomechatronic Systems - Vorlesung				2	Klausur		
Design and Simulation of optomechatronic Systems - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, eine Unterteilung der technischen Werkstoffe vorzunehmen, den Strukturaufbau fester Stoffe darzustellen, aufgrund der Kenntnis von grundlegenden physikalischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher metallischer Werkstoffe eine anwendungsbezogene Werkstoffauswahl zu treffen, Zustandsdiagramme verschiedener Stoffsystemen zu lesen und zu interpretieren, die Prozessroute der Stahlherstellung und ihre Einzelprozesse detailliert zu erläutern, den Einfluss ausgewählter Elemente auf die mechanischen sowie technologischen Materialeigenschaften bei der Legierungsbildung zu beschreiben, eine Wärmebehandlungsstrategie zur Einstellung gewünschter Materialeigenschaften von Stahlwerkstoffen zu gestalten, unterschiedliche mechanische sowie zerstörungsfreie Prüfverfahren zu erläutern und Prüfergebnisse zu interpretieren, Gießverfahren metallischer Legierungen sowie grundlegende Gestaltungsrichtlinien zu erläutern, Korrosionserscheinungen dem entsprechenden Mechanismus zuzuordnen und Lösungswege zur Vermeidung bzw. Minimierung von korrosivem Angriff zu erarbeiten</p>							
Inhalte							
- Fundamentals of light propagation and distribution - Optical components and systems - Optical simulation software - Physiology of the human visual system - Light sources, manipulators and sensors							
Besonderheiten							
Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten. Der alte Name des Moduls lautet Konstruktion Optischer Systeme.							
Literatur							
Umdruck zur Vorlesung							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Digitalschaltungen der Elektronik

Module: Design of Integrated Digital Electronic Circuits

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Digitalschaltungen der Elektronik - Vorlesung				2	Klausur		
Digitalschaltungen der Elektronik - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen digitaler Systeme			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.							
Inhalte							
Einführung Logische Basisschaltungen Codewandler und Multiplexer Kippschaltungen Zähler und Frequenzteiler Halbleiterspeicher Anwendungen von ROMs Programmierbare Logikschaltungen Arithmetische Grundschaltungen AD- und DA-Umsetzer Übertragung digitaler Signale Hilfsschaltungen für digitale Signale Realisierungsaspekte							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik, Pearson, 2008. Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH, Sec. Edt., 1999. Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg, 2008.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.;							

Modul: Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club

Module: Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	ca. 30 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		1	Journal Club			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick Dr.-Ing. Boris Dotz Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung Studienleistung	
Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club - Seminar					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
The lecture " Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications" enables students to understand key requirements as well as design challenges for electrical machines in the context of the eautomotive market. Next to fundamentals and working principles of electrical machines, several design aspects, manufacturing techniques and product costs are covered. Basic and new technologies are presented and compared according to market demands.							
Inhalte							
Introduction, Lecture Overview, Organization, Emobility Market Development & Overview, Power & Torque Requirements for Passenger Cars, WLTC Cycle + Simlified Mass & Drag Model of an Vehicle, Power & Torque Requirements for Electrical Machines, Complex Numbers, PM Machine: Working Principle, Rotating Fields 1: Why m Phases, Rotating Fields 2: Why N Slots, Windings Basic Topologies: Slot / Pole Combinations, Deep Dive: Harmonics 1 & 2, PM Machine: Motor Assembly, PM Machine: Electromagnetic Design, PM Machine: Key Performance Data, Losses and Efficiency, PM Machine: Manufacturing & Costs, Current Excited Synchronous Machine: Working Principle, Current Excited Synchronous Machine: Permance & Efficiency; Tutorials							
Besonderheiten							
mit Journal Club als Studienleistung							
Literatur							
-							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club

Module: Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Journal Club			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Georg Möller					
		Dr.-Ing. Georg Möller					
		Dr.-Ing. Georg Möller					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club - Seminar				2	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden haben ein Verständnis der einzelnen Komponenten der elektrischen Bahn und von elektrischen Traktionsantrieben für Straßenfahrzeuge entwickelt. Hierzu zählen neben den elektrischen Komponenten der Leistungselektronik und Antriebstechnik auch die mechanischen und strukturellen Randbedingungen. Das Modul soll neben der Vorlesung einen parallel stattfindenden englischsprachigen Journal Club enthalten, in dem aktuelle Fachveröffentlichungen auf dem Gebiet elektrischer Bahnen und Fahrzeugantriebe durch die Teilnehmer selbstständig erarbeitet, vorgetragen und in der Seminargruppe diskutiert werden. Dies dient sowohl der fachlichen Vertiefung der Vorlesungsinhalte als auch dem Erwerb und der Festigung der englischen Fachsprache.							
Inhalte							
In der Vorlesung werden die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik für Traktionsanwendungen behandelt. Das Gebiet umfasst dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitszug und elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge. Es wird eine Übersicht der technologischen Entwicklung und des aktuellen Stands der Technik gegeben. Die Grundzüge der Auslegung von Fahrzeugantrieben von den Anforderungen bis zur Dimensionierung werden erläutert. Inhalte: Entwicklung der elektrischen Traktion, Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen, Fahrdynamik und Fahrwerk, Antriebstechnik mit Kommutatormotoren, Antriebstechnik mit Drehstrommotoren, Konventionelle Bahnen, Unkonventionelle Bahnen, Straßenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb. Im englischsprachigen Journal Club werden aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe vorgestellt und kritisch diskutiert.							
Besonderheiten							
-							

Modul: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club**Module:** Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club**Literatur**

-

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen

Module: Small Electronically Controlled Motors

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Elektronisch betriebene Kleinmaschinen - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Elektronisch betriebene Kleinmaschinen - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Elektronisch betriebene Kleinmaschinen - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen, - das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.</p>							
Inhalte							
Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen Schrittmotoren Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen Schutz und Normen							
Besonderheiten							
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen. Insgesamt hat man zwei Laborversuche.							
Literatur							
Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen

Module: Small Electronically Controlled Motors

Modul: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen

Module: Small Electronically Controlled Motors

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
		Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Elektronisch betriebene Kleinmaschinen - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Elektronisch betriebene Kleinmaschinen - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Elektronisch betriebene Kleinmaschinen - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen, - das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.</p>							
Inhalte							
Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen Schrittmotoren Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen Schutz und Normen							
Besonderheiten							
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen. Insgesamt hat man zwei Laborversuche.							
Literatur							
Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung

Module: Design methodology for additive manufacturing

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung - Vorlesung				3	Klausur / Muendliche Pruefung		
Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Mechanik und Konstruktion			
Qualifikationsziele							
<p>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</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Anwendungsbereiche und stellen verfahrensspezifische Charakteristiken dar - kennen die Gestaltungsfreiheiten und -restriktionen und führen Berechnungen zur Bauteilauslegung 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 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Prozesskette - Verfahrenseinteilung und Verfahrensbeschreibung - SWOT-Analyse - Gestaltungsziele und Gestaltungsmethoden - Gestaltungsrichtlinien - Entwicklungsumgebung - Anwendungsbeispiele - Qualitätskontrolle - Business Case - Nachhaltigkeit 							
Besonderheiten							
Die Übung findet in der Additiven Lernfabrik in der Halle im Gebäude 8142 statt. Alter Titel: Konstruktion für additive							

Modul: Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung**Module:** Design methodology for additive manufacturing

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

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Entwurf integrierter digitaler Schaltungen

Module: Design of Integrated Digital Circuits

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Logischer Entwurf digitaler Systeme, Digitalschaltungen der Elektronik (empfohlen)				
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen die IC-Entwurfsmethoden von der Transistorebene bis zu Hardware-Beschreibungssprachen. Sie können integrierte digitale Schaltungen mit elementaren Mitteln analysieren							
Inhalte							
Einleitung MOS-Transistor-Logik Grundsaltungen in MOS-Technik Implementierungsformen integrierter Schaltungen Entwurf integrierter Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen Analyse integrierter Schaltungen							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
H. Veendrick: Nanometer CMOS Ics, Springer 2007. Y. Taur, T. Ning: Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press 1998. J. Uyemura: CMOS Logic Circuit Design, Kluwer Academic Publishers 1999.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Entwurf integrierter digitaler Schaltungen

Module: Design of Integrated Digital Circuits

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Logischer Entwurf digitaler Systeme, Digitalschaltungen der Elektronik (empfohlen)			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen die IC-Entwurfsmethoden von der Transistorebene bis zu Hardware-Beschreibungssprachen. Sie können integrierte digitale Schaltungen mit elementaren Mitteln analysieren							
Inhalte							
Einleitung MOS-Transistor-Logik Grundsaltungen in MOS-Technik Implementierungsformen integrierter Schaltungen Entwurf integrierter Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen Analyse integrierter Schaltungen							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
H. Veendrick: Nanometer CMOS Ics, Springer 2007. Y. Taur, T. Ning: Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press 1998. J. Uyemura: CMOS Logic Circuit Design, Kluwer Academic Publishers 1999.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Fahrzeugakustik

Module: Vehicle Acoustics

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechanik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	3	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			3	Muendliche Pruefung			30 min
benotet							
Workload		90 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		62 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Gunnar Simon Gäbel					
		Prof. Dr.-Ing. Gunnar Simon Gäbel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Fahrzeugakustik - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt Ursachen und Möglichkeiten zur Beeinflussung akustischer Phänomene (NVH), diskutiert experimentelle Analyseverfahren zur Objektivierung und numerische Methoden zur Vorhersage des vibroakustischen Gesamtfahrzeugverhaltens. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachtermini inhaltlich zu erläutern und Problemstellungen zuordnen zu können; • Ursachen für Luft- & Körperschallphänomene zu bewerten und Minderungsmaßnahmen zur Komfortoptimierung zu ergreifen; • experimentelle Versuche zur Objektivierung von Schwingungs- & Akustikphänomenen zu konzipieren und Ergebnisse beurteilen zu können; • die Möglichkeit numerischer Simulationsmethoden zur Vorhersage von NVH-Phänomenen zu bewerten; • die Möglichkeiten der aktiven Schwingungs- & Schallfeldbeeinflussung einzuschätzen. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Schallfeldes & Schallfeldbeschreibung • Menschliche Schallwahrnehmung & Psychoakustik • Luft- & Körperschallphänomene • Experimentelle Analyseverfahren & Messtechnik • Modellbildung & Berechnungsverfahren • Aktive Schwingungs- & Schallfeldbeeinflussung 							
Besonderheiten							
Erarbeitung & Vorstellung von Fachpräsentationen durch die Kursteilnehmer							
Literatur							
<ul style="list-style-type: none"> • K. Genuit: „Sound-Engineering im Automobilbereich“, Springer-Verlag, 2010 • P. Zeller: „Handbuch Fahrzeugakustik“, Vieweg & Teubner, 2009 • M. Möser: „Messtechnik der Akustik“, Springer-Verlag, 2010 							

Modul: Fahrzeugakustik**Module:** Vehicle Acoustics**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Fahrzeugantriebstechnik

Module: Power Train Technology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll					
Institut		Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Fahrzeugantriebstechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Fahrzeugantriebstechnik - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Fahrwerk und Vertikal-/Querdynamik von Kraftfahrzeugen			
Qualifikationsziele							
<p>Die Vorlesung vermittelt ergänzend zu der Vorlesung "Grundlagen der Fahrzeugtechnik" grundsätzliche Kenntnisse zu Antriebssträngen von Landfahrzeugen. Es werden Antriebsstränge der Bereiche Automobil, Baumaschinen und Schienenfahrzeuge behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> •die Funktion und konstruktive Umsetzung von verbrennungs- und elektromotorischen Antrieben näher zu erläutern, •die Einzelkomponenten verschiedener Antriebsstränge von der Kraftmaschine bis zum Rad zu identifizieren und zu beschreiben, •die Funktionsweise verschiedener Kupplungsbauformen im Antriebsstrang von Landfahrzeugen zu skizzieren und deren Funktionsweise zu veranschaulichen, •Topologievarianten, Bauformen und konstruktive Umsetzung verschiedener Getriebekonzepte fachlich korrekt einzuordnen, •die Funktion verschiedener Bauformen von Schaltaktoren und Schaltelementen im Getriebe detailliert zu erläutern, •Aufgaben der vielfältigen Komponenten aus verschiedenen Antriebssträngen zu benennen und deren Funktionsweise zu identifizieren. 							
Inhalte							
Verbrennungsmotoren, Elektromotoren, Grundlagen Antriebsstrang, Kupplungen, Fahrzeuggetriebe, Synchronisierungen und Lagerungen, Stufenlose Getriebe (CVT), Hydrostatische Antriebe, Hydrodynamische Wandler, Komponenten des Antriebsstrangs, Hybridantriebe .							
Besonderheiten							
keine							

Modul: Fahrzeugantriebstechnik**Module:** Power Train Technology**Literatur**

Vorlesungsskript

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnostik

Module: Vehicle Service: Vehicle Diagnostics Technology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugtechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	1. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Hausarbeit		4	20 Seiten			benotet
SL	Studienleistung		1	90 Minuten			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Matthias Becker					
		Prof. Dr. Matthias Becker					
Institut		Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnostik - Vorlesung					2	Hausarbeit	
Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnostik - Labor					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden können Diagnoseverfahren für unterschiedliche Probleme der Diagnostik benennen, auswählen und strukturieren. Sie sind in der Lage, Diagnoseprozesse zu beschreiben und Überwachungsaufgaben im Fahrzeug (OBD) zu definieren. Sie sind mit den nationalen, europäischen und weltweiten Gesetzesvorgaben zur Begrenzung der Schadstoffemissionen vertraut und können die Fahrzeugsysteme zur technischen Einlösung der Begrenzungen benennen. Sie sind in der Lage, Diagnoseprozesse zu beschreiben und Überwachungsaufgaben im Fahrzeug (OBD) zu definieren. Sie sind sich der Bedeutung einer nachhaltig wirkenden Systemüberwachung und Erkennung schädlicher Emissionen bewusst und bedenken die Umsetzbarkeit und Anwendbarkeit in der Werkstatt- und Überwachungspraxis. Sie wenden Diagnosesysteme an und können Diagnoseabläufe auf die zugrunde liegenden technischen Verfahren zurückführen. Sie kennen Expertensystemstrategien für die Off-Board-Diagnose und sind in der Lage, angemessene Problemlösestrategien zu entwickeln.</p>							
Inhalte							
<p>Fahrzeugdiagnose als berufliches Handlungsfeld fahrzeugtechnischer Berufe. Diagnose und Fehlersuche. Diagnoseprozesse und -verfahren. Onboard- und Offboard-Diagnose. OBD und Überwachungsfunktionen. Emissionen und deren Begrenzung und Überwachung. Einfluss der Gesetzgebung, Standards und Protokolle für die Diagnose. Die Rolle der Messtechnik für die Diagnose. Expertensysteme für die Diagnose. Formalisierte Diagnoseverfahren und Problemlösestrategien. Techniken für die Routine-Diagnose, Integrierte Diagnose, Regelbasierte Diagnose und Erfahrungsbasierte Diagnose. Diagnose an vernetzten Systemen. Einsatz von Diagnosesystemen am Fahrzeug.</p>							
Besonderheiten							
<p>Die Prüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Hausarbeit. Als Voraussetzung für die Prüfungsleistung wird die Studienleistung angesehen, welche eine erfolgreiche Diagnoseübung beinhaltet.</p>							

Modul: Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik

Module: Case Studies in Engineering Dynamics

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
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	Muendliche Pruefung	3	30 Minuten			Benotet	
SL	Präsentation	1	45 Minuten			Unbenotet	
SL	Ausarbeitung	1	3 Seiten			Unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		70 h					
Selbststudienzeit		80 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik				2	Präsentation		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik				1	Ausarbeitung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik IV, Maschinendynamik			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der behandelten Fallstudien. Sie sind in der Lage, die Phänomene zu erklären und mit Hilfe mechanischer Ersatzmodelle nachvollziehbar zu beschreiben. Sie beherrschen das systematische Vorgehen bei der Modellierung, Simulation und Experimentellen Validierung.							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Überlegungen zur Modellbildung mechanischer Systeme - Systematisches Vorgehen bei Modellierung, Simulation und Experimenteller Validierung - Fallstudie 1: Bremsenquietschen (Brake Squeal) - Fallstudie 2: Flatterschwingungen von gelenkten Rädern (Wheel Shimmy) - Fallstudie 3: Aeroelastische Flatterschwingungen (Aeroelastic Flutter) - Fallstudie 4: Schwingungstilger (Tuned Mass Damper) 							
Besonderheiten							
Literatur							
Wird bereitgestellt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik

Module: Case Studies in Engineering Dynamics

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
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	Muendliche Pruefung	3	30 Minuten			Benotet	
SL	Präsentation	1	45 Minuten			Unbenotet	
SL	Ausarbeitung	1	3 Seiten			Unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		70 h					
Selbststudienzeit		80 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik				2	Präsentation		
Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik				1	Ausarbeitung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik IV, Maschinendynamik			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der behandelten Fallstudien. Sie sind in der Lage, die Phänomene zu erklären und mit Hilfe mechanischer Ersatzmodelle nachvollziehbar zu beschreiben. Sie beherrschen das systematische Vorgehen bei der Modellierung, Simulation und Experimentellen Validierung.							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Überlegungen zur Modellbildung mechanischer Systeme - Systematisches Vorgehen bei Modellierung, Simulation und Experimenteller Validierung - Fallstudie 1: Bremsenquietschen (Brake Squeal) - Fallstudie 2: Flatterschwingungen von gelenkten Rädern (Wheel Shimmy) - Fallstudie 3: Aeroelastische Flatterschwingungen (Aeroelastic Flutter) - Fallstudie 4: Schwingungstilger (Tuned Mass Damper) 							
Besonderheiten							
Literatur							
Wird bereitgestellt.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Finite Elemente I

Module: Finite Elements I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos					
		Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Finite Elemente I - Vorlesung					2	Klausur	
Finite Elemente I - Übung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik I-IV			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können - die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können - Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen - die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten 							
Inhalte							
<p>Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur-anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen - Form- bzw. Ansatzfunktionen - Isoparametrische Elemente und numerische Integration - Definition und Diskretisierung von Randwertprobleen - Post-Processing und Fehrab-schätzung 							
Besonderheiten							
Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Computer-Übungen, in denen die in Vorlesung und Übung vermittelten Methoden angewandt und programmiert werden.							
Literatur							
Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element							

Modul: Finite Elemente I

Module: Finite Elements I

Analysis, Dover, 2012

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.;

Modul: Finite Elemente I

Module: Finite Elements I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechanik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos					
		Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Finite Elemente I - Vorlesung					2	Klausur	
Finite Elemente I - Übung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik I-IV			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können - die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können - Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen - die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten 							
Inhalte							
<p>Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur-anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen - Form- bzw. Ansatzfunktionen - Isoparametrische Elemente und numerische Integration - Definition und Diskretisierung von Randwertprobleen - Post-Processing und Fehrab-schätzung 							
Besonderheiten							
Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Computer-Übungen, in denen die in Vorlesung und Übung vermittelten Methoden angewandt und programmiert werden.							
Literatur							
Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element							

Modul: Finite Elemente I

Module: Finite Elements I

Analysis, Dover, 2012

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.;

Modul: Finite Elemente II

Module: Finite Elements II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos					
		Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Finite Elemente II - Vorlesung					2	Klausur	
Finite Elemente II - Übung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Finite Elemente I			
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:							
<ul style="list-style-type: none"> •Die Finite Elemente Methode für nicht-lineare Deformationen anzuwenden und zu programmieren •Konstitutivgleichungen für inelastische Materialien innerhalb der Finite Elemente Methode umzusetzen •Numerische Methoden zur Lösung von nicht-linearen Gleichungssystemen anzuwenden 							
Inhalte							
Basierend auf den Grundlagen der Finite Elemente I, werden in der Finite Elemente II nicht-lineare Probleme vorgestellt. Hierbei sind sowohl geometrische Nichtlinearität, d.h. große bzw. finite Deformationen, sowie nicht-lineares Materialverhalten Gegenstand der Veranstaltung. Die dazugehörigen hyperelastischen und inelastischen Materialmodelle sowie entsprechende numerischen Lösungsverfahren wie die Newton-Raphson Methode und das Bogenlängenverfahren sind ebenfalls Bestandteil der Veranstaltung. Begleitend zu Vorlesung werden Hörsaalübungen sowie im späteren Verlauf des Semesters Übungen im CIP-Pool angeboten, um die Theorie der Vorlesung zu vertiefen und selbstständig zwecks praktischen Anwendung zu programmieren.							
<ul style="list-style-type: none"> • FEM für nicht-lineare Materialien • FEM für große Deformationen • Inelastisches Materialverhalten wie plastisches und viskoses Materialverhalten • Grundlagen für gekoppelte Probleme • Einführung in Topologie-Optimierung 							
Besonderheiten							
Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Computer-Übungen, in denen die in Vorlesung und Übung vermittelten Methoden angewandt und programmiert werden.							

Modul: Formale Methoden der Informationstechnik

Module: Formal Methods in Computer Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Markus Olbrich					
		Dr.-Ing. Markus Olbrich					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Formale Methoden der Informationstechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Formale Methoden der Informationstechnik - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden, die in der modernen Informatik verwendet werden. Einen speziellen Schwerpunkt bilden dabei kombinatorische Optimierungsmethoden, die bei der Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen, so z.B. beim Entwurf mikroelektronischer Schaltungen, von besonderer Bedeutung sind. — Inhalte sind: Einfache kombinatorische Probleme, Grundzüge der Logik, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, Kombinatorische Optimierung: Problemklassen, Lösungsverfahren, Lineare und quadratische Optimierung und Komplexität von Algorithmen							
Inhalte							
Abzählmethoden der Kombinatorik, Aussagen- und Prädikatenlogik, Mengen und Relationen, Komplexitätstheorie, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, kombinatorische Optimierung							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
keine							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: FPGA-Entwurfstechnik

Module: Lecture FPGA-Design

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
FPGA-Entwurfstechnik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
FPGA-Entwurfstechnik - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Digitalschaltungen der Elektronik			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen.							
Inhalte							
1. Technologie und Architektur von FPGAs - Basis-Architekturen - Routing-Switches - Connection-Boxes - Logikelemente - embedded Memories - Look-Up-Tables - DSP-Blöcke 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen 5. Architekturentwicklungen - eFPGA, MPGA, VPGA 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs 7. FPGA-basierte Anwendungen - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006 Bergeron, Janick: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003 Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999 Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007 Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996 Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999 Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Geosensornetze

Module: Geo Sensor Networks

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Übung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. habil. Monika Sester					
		Prof. Dr.-Ing. habil. Monika Sester					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Geosensornetze - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung Studienleistung		
Geosensornetze - Hörsaalübung				1			
Geosensornetze - Seminar				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden lernen die Technologie von Geosensornetzen kennen. Sie erarbeiten die grundlegenden Aspekte der Sensorik, Kommunikation und verteilten, dezentralen Verarbeitung von Daten. Mit Ablauf dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Verfahren umzusetzen, zu bewerten, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und sie für verschiedene Anwendungen zu benutzen.							
Inhalte							
Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete von Geosensornetzen. Dazu werden Themen wie Sensorik, Strategien für Kommunikation und die dezentrale, verteilte Verarbeitung von Sensordaten übermittelt. In den Übungen und einem großen Abschlussprojekt werden die Verfahren und Methoden anhand der Sprache NetLogo umgesetzt, analysiert und bewertet. Das Abschlussprojekt wird im Rahmen eines Vortrags allen Teilnehmern vorgestellt.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
M. Duckham. Decentralized Spatial Computing: Foundations of Geosensor Networks. Springer, Berlin, 2013.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Navigation und Umweltrobotik M.Sc.;							

Modul: Gesamtfahrzeugsimulation - Optimierung von Fahrdynamik und Nachhaltigkeit**Module:** Vehicle Simulation- Optimization of Vehicle Dynamics and Sustainability

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
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	Muendliche Pruefung		5	15 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek Dr.-Ing. Christian Cramer					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Gesamtfahrzeugsimulation - Optimierung von Fahrdynamik Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Gesamtfahrzeugsimulation - Optimierung von Fahrdynamik Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Die Vorlesung vermittelt tiefgehende Kompetenzen in der Modellbildung von Fahrzeug-Teilsystemen und deren Integration in ein Gesamtfahrzeug-Modell. In den begleitenden Rechnerübungen erlernen die Studierenden die praktische Anwendung der Lehrinhalte. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Etablierte Gesamtfahrzeug-Modelle anwendungsbezogen auszuwählen - Charakteristika von Antriebs-, Bremssystem, Lenkung, Fahrwerk und Reifen zu beschreiben - Ein Gesamtfahrzeug-Modell rechnergestützt aufzubauen und in verschiedenen Manövern anzuwenden - Fahrzeugkonzepte hinsichtlich Performance-, Fahrsicherheits- und Nachhaltigkeitseigenschaften in der Simulation zu optimieren</p>							
Inhalte							
<p>"Wie lässt sich die Rundenzeit eines Rennwagens optimieren? Wie lässt sich das Fahrgefühl des Menschen objektiv beschreiben? Wie kann die Mikroplastik-Emission durch Reifenabrieb in Zukunft reduziert werden?" Diese und viele weitere Fragestellungen lassen sich durch moderne Gesamtfahrzeug-Modelle rein virtuell beantworten. Durch zahlreiche Beispiele aus der Fahrzeugindustrie und die begleitenden Rechnerübungen wird ein hoher Praxisbezug hergestellt.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellierung von Fahrzeug-Teilsystemen (z.B. Lenkung-, Fahrwerk-, Reifenmodelle) - Aufbau eines Gesamtfahrzeug-Modells aus den Fahrzeug-Teilsystemen - Validierung der Modelleigenschaften - Simulative Optimierung der Performance-, Fahrsicherheits- und Nachhaltigkeitseigenschaften von Pkw 							
Besonderheiten							
<p>-Es werden fünf kleine Aufgaben angeboten, deren freiwillige Bearbeitung als Bonus bei der mündlichen Prüfung berücksichtigt wird. - Es wird eine Fachexkursion zum Continental Prüfgelände "Contidrom" mit Besuch des neuen Fahrsimulators angeboten.</p>							

Modul: GIS für die Fahrzeugnavigation

Module: GIS for vehicle navigation

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	3	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		3	15 min			benotet
Workload		90 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		62 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
GIS für die Fahrzeugnavigation - Vorlesung				1	Muendliche Pruefung		
GIS für die Fahrzeugnavigation - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Ziel des Moduls: Das Modul dient dem Überblick über die Grundlagen von Fahrzeugnavigationssystemen. Nach dem erfolgreichen Abschluss können die Studierenden die Komponenten von Fahrzeugnavigationssystemen erläutern und Algorithmen zur Routenplanung und Positionsbestimmung anwenden							
Inhalte							
Inhalt des Moduls: Die Veranstaltung vermittelt den Einsatz digitaler Karten für die Navigation von Fahrzeugen. Im Einzelnen wird auf die Aufbereitung der zugrundeliegenden GIS-Daten, die Routenplanung, die Lokalisierung des Fahrzeugs sowie die Mensch-Maschine-Schnittstelle eingegangen.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Zhao. Vehicle Location and Navigation Systems, Artech House. Schlott. Fahrzeugnavigation, Verlag moderne Industrie							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: GIS für die Fahrzeugnavigation

Module: GIS for vehicle navigation

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	3	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Muendliche Pruefung			3	15 min		benotet
Workload		90 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		62 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
GIS für die Fahrzeugnavigation - Vorlesung				1	Muendliche Pruefung		
GIS für die Fahrzeugnavigation - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Ziel des Moduls: Das Modul dient dem Überblick über die Grundlagen von Fahrzeugnavigationssystemen. Nach dem erfolgreichen Abschluss können die Studierenden die Komponenten von Fahrzeugnavigationssystemen erläutern und Algorithmen zur Routenplanung und Positionsbestimmung anwenden							
Inhalte							
Inhalt des Moduls: Die Veranstaltung vermittelt den Einsatz digitaler Karten für die Navigation von Fahrzeugen. Im Einzelnen wird auf die Aufbereitung der zugrundeliegenden GIS-Daten, die Routenplanung, die Lokalisierung des Fahrzeugs sowie die Mensch-Maschine-Schnittstelle eingegangen.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Zhao. Vehicle Location and Navigation Systems, Artech House. Schlott. Fahrzeugnavigation, Verlag moderne Industrie							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: GIS und Geodateninfrastruktur

Module: GIS and Geo-Data Infrastructure

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		3	20 min			benotet
SL	Studienleistung		2	8 Hausübungen			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dipl.-Ing. Frank Thiemann					
		Dipl.-Ing. Frank Thiemann					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
GIS und Geodateninfrastruktur - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
GIS und Geodateninfrastruktur - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Ziel des Moduls In der Lehrveranstaltung werden Grundkenntnisse in GIS und Geodateninfrastrukturen vermittelt. Sie versetzen die Studierenden in die Lage, GIS-Datenmodelle adäquat einzusetzen; sie kennen Geodatenquellen und die Methoden, über Geodateninfrastrukturen auf diese Datenquellen zuzugreifen							
Inhalte							
GIS-Datenstrukturen, raumbezogene Zugriffsstrukturen auf Geodaten; Geodatenbanken; Geodatenquellen; Geodateninfrastrukturen							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
keine							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik

Module: Basics of Vehicle Technology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Matthias Becker					
		Prof. Dr. Matthias Becker					
Institut		Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Grundlagen der Fahrzeugtechnik - Vorlesung					3	Klausur	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlegende Kenntnisse der Technischen Mechanik			
Qualifikationsziele							
Nach Absolvierung des Moduls können die Studierenden Prinzipien für die Konstruktion, die Fertigung und den Service von Fahrzeugen mit Schwerpunkt auf die Fahrzeugdynamik benennen und einordnen. Sie können grundlegende Berechnungen zur Kraftübertragung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug durchführen. Sie sind mit den konstruktiven Ausführungen von Fahrwerks- und Fahrdynamiksystemen vertraut (Bremse, Fahrwerk, Lenkung), reflektieren Zielkonflikte und finden dafür gesellschaftlich akzeptierte Lösungen. Sie sind in der Lage, Eigenschaften der Fahrwerke qualitativ und quantitativ zu beschreiben							
Inhalte							
Grundlegende Funktionsprinzipien und Systematiken der Fahrzeugtechnik, Klassifikationssystemen zur Einteilung der Fahrzeuge und Fahrzeugsysteme, Kraftübertragung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug, Fahrwerkskinematik und Fahrwerkstechnik, Modul- und Systembauweisen von Teilsystemen; Karosseriebauweisen, Plattformstrategien, Grundlegende Berechnungen zur Kraftübertragung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug, Kraftübertragung zwischen Reifen und Fahrbahn, Schlupf, Einfluss der Fahrwerksgeometrie, Kräfteberechnungen: Schwerpunkt, Achslasten, Abbremsung sowie die jeweilige Bedeutung für die Längs-, Quer- und Vertikaldynamik, Bremssysteme, Lenksysteme und Fahrwerkssysteme als Teilbereiche der Fahrdynamiksysteme							
Besonderheiten							
Mathematisch vertiefte Kompetenzen der Längsdynamik können in der Veranstaltung Fahrzeugantriebe (IMKT) sowie zur Quer- und Vertikaldynamik in Veranstaltungen am IDS erworben werden.							
Literatur							
Bosch (2001) (Hrsg.): Konventionelle und elektronische Bremssysteme. Stuttgart: Bosch. Breuer, B.; Bill, K.-H. (2017) (Hrsg.): Bremsenhandbuch. Wiesbaden: Vieweg. Breuer, S.; Rohrbach-Kerl, A. (2015): Fahrzeugdynamik. Mechanik des bewegten Fahrzeugs. Wiesbaden: Springer-Vieweg. Continental: Reifengrundlagen: Pkw-Reifen. https://blobs.continental-tires.com/www8/servlet/blob/2411104/fdc4066582ba4be5aa41269eca7edded/reifengrundlagen-data.pdf [01.03.2017]							

Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik

Module: Basics of Vehicle Technology

DIN ISO 8855: Straßenfahrzeuge – Fahrzeugdynamik und Fahrverhalten – Begriffe (ISO 8855:2011) ITT (1995) (Hrsg.): Bremsenhandbuch. Elektronische Bremssysteme. Ottobrunn: Autohaus-Verlag 1995. Heißing, B.; Ersoy, M. (Hrsg.)(2007): Fahrwerkhandbuch. Wiesbaden: Vieweg Verlag. Leyhausen, H. J.; Henze, H. H. (1982): Service-Fibel für Kfz-Vermessung und –Wuchtung. Würzburg: Vogel. Mitschke, M., Wallentowitz, H. (2004): Dynamik der Kraftfahrzeuge. Berlin u.a.: Springer, 4. Auflage. Reimpell, J.; Betzler, J. W. (2005): Fahrwerktechnik: Grundlagen. Würzburg: Vogel Verlag. VW Selbststudienprogramme / Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch Weitere Literaturempfehlungen werden zum Modul bekanntgegeben.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Module: Foundations of Human-Computer Interaction

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Michael Rohs					
		Prof. Dr. Michael Rohs					
Institut		Institut für Mensch-Maschine-Kommunikation					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Vorlesung				2	Klausur		
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
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							
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.							
<ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Donald A. Norman: The Design Of Everyday Things. Basic Books (Perseus), 2002. Bernhard Preim, Raimund Dachselt: Interaktive Systeme. Band 1, Springer, 2010. David Benyon: Designing Interactive Systems. 2nd Edition, Addison-Wesley, 2010.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Grundlagen der Rechnerarchitektur

Module: Introduction to Computer Architecture

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Brehm					
		apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Brehm					
Institut		Institut für Systems Engineering					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Grundlagen der Rechnerarchitektur - Vorlesung				2	Klausur		
Grundlagen der Rechnerarchitektur - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Zwingend: Grundlagen digitaler Systeme, Programmieren			
Qualifikationsziele							
Der Studierende lernt grundlegende Konzepte der Rechnerarchitektur kennen. Ausgangspunkt sind endliche Automaten, Ziel ist der von Neumann-Rechner und RISC. Der Studierende soll die wichtigsten Komponenten des von Neumann-Rechners und der RISC-Prozessoren verstehen und beherrschen und in der Lage sein, einfache Prozessoren fundiert auszuwählen und zu verwenden.							
Inhalte							
Systematik, Information, Codierung (FP, analog), Automaten, HW/SW-Interface, Maschinensprache, Der von-Neumann-Rechner, Performance, Speicher, Ausführungseinheit (EU), Steuereinheit (CU), Ein- /Ausgabe, Microcontroller, Pipeline-Grundlagen, Fallstudie RISC							
Besonderheiten							
"Übung (nur im SS): wöchentlich 2 h Gruppenübung Testatklausur mit Bonuspunkteregelung Vorlesungsmaterialien in Stud.IP (http://www.elearning.uni-hannover.de)"							
Literatur							
Klar, Rainer: Digitale Rechenautomaten, de Gruyter 1989. Patterson, Hennessy: Computer Organization & Design, The Hardware /Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers (2004). Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003). Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer, Berlin (2002).							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;							

Modul: Grundlagen GNSS und Navigation

Module: Introduction to GNSS and Navigation

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	30 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Hausübungen			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön					
		Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön					
Institut		Institut für Erdmessung					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Grundlagen GNSS und Navigation - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Grundlagen GNSS und Navigation - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Kenntnisse in einer Programmiersprache bevorzugt MATLAB.			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt das Verständnis von grundlegenden Zusammenhängen in der Satellitengeodäsie und insbesondere der Globalen Satellitennavigationssysteme (GNSS) sowie die Grundprinzipien der Navigation. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundzüge der Satellitenbewegung und der Satellitenbahnberechnung erläutern und skizzieren, die GNSS-Beobachtungsgrößen angeben, deren wesentliche Messabweichungen zusammenfassen und deren Größenordnung quantifizieren, grundlegende GNSS-Auswertekonzepte einordnen und bewerten und einfache Algorithmen implementieren. Eigene Mess- und Auswerteergebnisse können die Studierenden wissenschaftlich darstellen, interpretieren und bewerten. Sie können die geometrische Grundprinzipien der Navigation erläutern, Performance-Parameter charakterisieren, das erlernte theoretische Wissen praktisch umsetzen und eine GPS-Navigationslösung selbständig programmieren.</p>							
Inhalte							
<p>Referenzsysteme für Raum und Zeit, Grundzüge der Satellitenbewegung und der Satellitenbahnberechnung, Klassifikation von Satellitenorbits, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen durch die Atmosphäre, Aufbau und Funktionsweise von Globalen Satellitennavigationssysteme am Beispiel GPS, Grundlegende Beobachtungsgleichungen (Pseudorange, Doppler), Fehlermodelle und Auswertekonzepte für GPS, PVT-Lösung, Implementierung von ausgewählten Aspekten der GPS-Auswertung am Beispiel der Navigationslösung, Übersicht über weitere Navigationsverfahren (Koppelnavigation, terrestrische Radionavigation, Inertialnavigation) Navigationsperformanceparameter und Zusammenspiel mit der Geometrie der Navigation (TDoA, ToA, AoA, RSSI)</p>							
Besonderheiten							
Übungen in MATLAB, Studienleistung: anerkannte Hausübungen							
Literatur							
Seeber, G.: Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. de Gruyter, Berlin 2003 Hofmann-Wellenhof, B.:							

Modul: Grundlagen GNSS und Navigation

Module: Introduction to GNSS and Navigation

Navigation, Springer-Verlag, Wien NewYork 2003
--

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
--

Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Module: Practical knowledge for tech-startup-founders

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	120 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Präsentation			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Janina Segatz Sophia Ludwig Judith Michael-von Malottki Janina Segatz					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Gründungspraxis für Technologie Start-ups - Vorlesung					2	Klausur	
Gründungspraxis für Technologie Start-ups - Übung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - wesentliche Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für eine Gründung zu identifizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein eigenes Geschäftsmodell in Teamarbeit zu entwickeln - die Grundlagen des Patentwesens zu verstehen - agilen Methoden anzuwenden, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln - eine Markt- und Wettbewerbsanalyse für die eigene Geschäftsidee durchzuführen - einen Businessplan zu schreiben - die Grundlagen der Business- und Finanzplanung zu verstehen 							
Inhalte							
<p>Die Veranstaltung beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern der Veranstaltung, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung. Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.</p>							
Besonderheiten							
Hausarbeit: Um die erlernten Methoden direkt in die praktische Anwendung zu überführen, sollen die Teilnehmenden							

Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Module: Practical knowledge for tech-startup-founders

selbst ein Geschäftsmodell entwickeln. Konkret gilt es, Pitchpräsentationen (15 Folien) in Kleingruppen (bis 5 Personen) zu erarbeiten. Zu Grunde gelegt werden können wahlweise eigene Geschäftsideen oder von der Kursleitung bereitgestellte LUH-Patente. Der Prozess der Geschäftsmodellentwicklung (20 Std. Selbststudium) wird vom Gründungsservice starting business in Zusammenarbeit mit dem Patentreferenten begleitet. Die Studienleistung (unbenotet) ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.

Literatur

Blank: Das Handbuch für Startups; Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen; Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven; Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen; Maurya: Running Lean; Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Umweltingenieurwesen M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Halbleitertechnologie

Module: Semiconductor Technology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Kurzklausuren			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Jan Krügener					
		Dr.-Ing. Jan Krügener					
Institut		Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Halbleitertechnologie - Vorlesung					2	Klausur	
Halbleitertechnologie - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen.							
Inhalte							
- Technologietrends — - Wafer-Herstellung — - Technologische Prozesse — - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse — - Implantation — - Oxidation — - Schichtabscheidung — - Planarisieren — - Lithografie — - Nasschemie — - Plasmaprozesse — - Metrologie — - Post-Fab Verarbeitung							
Besonderheiten							
Eine Studienleistung muss in der Form einer Kurzklausur erbracht werden.							
Literatur							
B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen), Vogel-Fachbuchverlag, 1998. Stephen A. Campbell: The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication, Oxford University Press, 1996. S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology, 2nd Edition, John Wiley&Son, 2002. S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology, Marcel Dekker, Inc. 2000.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Identifikation strukturdynamischer Systeme

Module: Identification of Structural Dynamics of Mechanical Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechanik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Ing. Marc Böswald					
		Dr. Ing. Marc Böswald					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Identifikation strukturdynamischer Systeme - Vorlesung					2	Klausur / Muendliche Pruefung	
Identifikation strukturdynamischer Systeme - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwertprobleme für ungedämpfte und gedämpfte Mehr-Freiheitsgrad-Systeme aufzustellen und zu lösen • Die Modaltransformation zur Entkopplung von Bewegungsgleichungen anzuwenden • Freie Schwingungen und harmonisch-fremderregte Schwingungen von Mehr-Freiheitsgrad-Systemen zu berechnen • Verschiedene Sensoren und Aktuatoren für Schwingungsmessungen gemäß ihrer Wirkweise auszuwählen • Methoden der digitalen Signalverarbeitung und diskreten Fourier-Transformation anzuwenden • Strukturdynamische Experimente zu planen und Versuchsstrategien anzuwenden • Parameter von Ersatzmodellen mit Hilfe überbestimmter Gleichungssysteme zu identifizieren • Die Arbeitsweise gängiger Verfahren der experimentellen Modalanalyse zu beschreiben • Die Qualität der Ergebnisse einer experimentellen Modalanalyse zu bewerten • Analytische Gleichungen für numerische Berechnungen und für die Systemidentifikation in MATLAB zu programmieren 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenwertproblem für ungedämpfte und gedämpfte Mehr-Freiheitsgrad-Systeme • Modaltransformation und Entkopplung von Bewegungsgleichungen • Lösungen für freie Schwingungen und harmonisch-fremderregte Schwingungen • Sensoren, Aktuatoren und Datenerfassung für experimentelle Strukturdynamik • Digitale Signalverarbeitung und diskrete Fourier-Transformation • Planung strukturdynamischer Experimente und Versuchsmethoden • Parameteridentifikation mit überbestimmten Gleichungssystemen • Verfahren der experimentellen Modalanalyse unterschiedlicher Komplexität • Bewertung der Qualität der Ergebnisse einer experimentellen Modalanalyse 							

Modul: Identifikation strukturdynamischer Systeme**Module:** Identification of Structural Dynamics of Mechanical Systems**Besonderheiten**

Im Rahmen der Lehrveranstaltung ist eine Exkursion zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen vorgesehen.

Literatur

Brandt, A.: Noise and Vibration Analysis, Wiley, 2011. K. Magnus, K. Popp: Schwingungen - Eine Einführung in die physikalischen Grundlagen und die theoretische Behandlung von Schwingungsproblemen, 7. Auflage, Teubner, 2005 D. J. Ewins: Modal Testing 2 - Theory, Practice and Application, 2nd Edition, Research Studies Press, 2000 W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis - Theory and Testing, Katholieke Universiteit Leuven, Department of Mechanical Engineering, Leuven, Belgium, ISBN 9073802-61-X

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Identifikation strukturdynamischer Systeme

Module: Identification of Structural Dynamics of Mechanical Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Ing. Marc Böswald					
		Dr. Ing. Marc Böswald					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Identifikation strukturdynamischer Systeme - Vorlesung					2	Klausur / Muendliche Pruefung	
Identifikation strukturdynamischer Systeme - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwertprobleme für ungedämpfte und gedämpfte Mehr-Freiheitsgrad-Systeme aufzustellen und zu lösen • Die Modaltransformation zur Entkopplung von Bewegungsgleichungen anzuwenden • Freie Schwingungen und harmonisch-fremderregte Schwingungen von Mehr-Freiheitsgrad-Systemen zu berechnen • Verschiedene Sensoren und Aktuatoren für Schwingungsmessungen gemäß ihrer Wirkweise auszuwählen • Methoden der digitalen Signalverarbeitung und diskreten Fourier-Transformation anzuwenden • Strukturdynamische Experimente zu planen und Versuchsstrategien anzuwenden • Parameter von Ersatzmodellen mit Hilfe überbestimmter Gleichungssysteme zu identifizieren • Die Arbeitsweise gängiger Verfahren der experimentellen Modalanalyse zu beschreiben • Die Qualität der Ergebnisse einer experimentellen Modalanalyse zu bewerten • Analytische Gleichungen für numerische Berechnungen und für die Systemidentifikation in MATLAB zu programmieren 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenwertproblem für ungedämpfte und gedämpfte Mehr-Freiheitsgrad-Systeme • Modaltransformation und Entkopplung von Bewegungsgleichungen • Lösungen für freie Schwingungen und harmonisch-fremderregte Schwingungen • Sensoren, Aktuatoren und Datenerfassung für experimentelle Strukturdynamik • Digitale Signalverarbeitung und diskrete Fourier-Transformation • Planung strukturdynamischer Experimente und Versuchsmethoden • Parameteridentifikation mit überbestimmten Gleichungssystemen • Verfahren der experimentellen Modalanalyse unterschiedlicher Komplexität • Bewertung der Qualität der Ergebnisse einer experimentellen Modalanalyse 							

Modul: Identifikation strukturdynamischer Systeme**Module:** Identification of Structural Dynamics of Mechanical Systems**Besonderheiten**

Im Rahmen der Lehrveranstaltung ist eine Exkursion zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen vorgesehen.

Literatur

Brandt, A.: Noise and Vibration Analysis, Wiley, 2011. K. Magnus, K. Popp: Schwingungen - Eine Einführung in die physikalischen Grundlagen und die theoretische Behandlung von Schwingungsproblemen, 7. Auflage, Teubner, 2005 D. J. Ewins: Modal Testing 2 - Theory, Practice and Application, 2nd Edition, Research Studies Press, 2000 W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis - Theory and Testing, Katholieke Universiteit Leuven, Department of Mechanical Engineering, Leuven, Belgium, ISBN 9073802-61-X

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Image Analysis I

Module: Image Analysis I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		1	4 Ausarbeitungen mit Jupyter Notebooks			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Image Analysis I - Vorlesung				3	Muendliche Pruefung		
Image Analysis I - Übung				1	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
				Photogrammetric Computer Vision			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Strategien der Bildanalyse auf Grundlage des maschinellen Lernens. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die wesentlichen Schritte der Bildanalyse von der Bildaufnahme bis zur Bildinterpretation zu verstehen und zu erläutern, • die Grundlagen probabilistischer Klassifikatoren sowie von modernen Deep Learning Verfahren auf Basis von neuronalen Netzen zu verstehen und zu erläutern, • Vor- und Nachteile von Verfahren zur statistischen Bildanalyse zu analysieren und zu bewerten, • Ergebnisse von Bildanalyseverfahren anhand von Referenzdaten zu bewerten, • die nötigen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Bilanalyseverfahrens in Hinblick auf die Sensordaten zu bewerten und festzulegen, • eigene Verfahren des maschinellen Lernens im Rahmen der Inhalte des Moduls für spezifische Aufgaben zu entwickeln, programmtechnisch umzusetzen und zu testen.</p>							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung • Bewertung von Ergebnissen • Merkmale aus Bildern und Punktwolken • Überblick über Verfahren des maschinellen Lernens • Probabilistische Klassifikationsverfahren: Bayes-Klassifikation, logistische Regression • Neuronale Netze • Neuronale Faltungsnetze, Deep Learning • Applikationen von Deep Learning • Domänenadaption, Lernen mit fehlerhaften Trainingslabels <p>Die Übungen umfassen Programmieraufgaben in Python in Kombination mit Jupyter Notebooks, in denen die Inhalte der Vorlesung vertieft und um ihre praktische Anwendung ergänzt werden.</p>							
Besonderheiten							
Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English.							
Literatur							
Bishop, C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, NY, 2006. Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G.: Pattern							

Modul: Image Analysis I

Module: Image Analysis I

Classification. Second edition, Wiley & Sons, New York, USA, 2001. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A: Deep Learning. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2016.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Image Analysis I

Module: Image Analysis I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		1	4 Ausarbeitungen mit Jupyter Notebooks			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Image Analysis I - Vorlesung					3	Muendliche Pruefung	
Image Analysis I - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
				Photogrammetric Computer Vision			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Strategien der Bildanalyse auf Grundlage des maschinellen Lernens. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die wesentlichen Schritte der Bildanalyse von der Bildaufnahme bis zur Bildinterpretation zu verstehen und zu erläutern, • die Grundlagen probabilistischer Klassifikatoren sowie von modernen Deep Learning Verfahren auf Basis von neuronalen Netzen zu verstehen und zu erläutern, • Vor- und Nachteile von Verfahren zur statistischen Bildanalyse zu analysieren und zu bewerten, • Ergebnisse von Bildanalyseverfahren anhand von Referenzdaten zu bewerten, • die nötigen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Bildanalyseverfahrens in Hinblick auf die Sensordaten zu bewerten und festzulegen, • eigene Verfahren des maschinellen Lernens im Rahmen der Inhalte des Moduls für spezifische Aufgaben zu entwickeln, programmtechnisch umzusetzen und zu testen.</p>							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung • Bewertung von Ergebnissen • Merkmale aus Bildern und Punktwolken • Überblick über Verfahren des maschinellen Lernens • Probabilistische Klassifikationsverfahren: Bayes-Klassifikation, logistische Regression • Neuronale Netze • Neuronale Faltungsnetze, Deep Learning • Applikationen von Deep Learning • Domänenadaptation, Lernen mit fehlerhaften Trainingslabels <p>Die Übungen umfassen Programmieraufgaben in Python in Kombination mit Jupyter Notebooks, in denen die Inhalte der Vorlesung vertieft und um ihre praktische Anwendung ergänzt werden.</p>							
Besonderheiten							
Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English.							
Literatur							
Bishop, C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, NY, 2006. Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G.: Pattern							

Modul: Image Analysis I

Module: Image Analysis I

Classification. Second edition, Wiley & Sons, New York, USA, 2001. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A: Deep Learning. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2016.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Image Analysis II

Module: Image Analysis II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		1	4 Ausarbeitungen mit Jupyter Notebooks			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Image Analysis II - Vorlesung					3	Muendliche Pruefung	
Image Analysis II - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
				Image Analys I			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Strategien der Bildanalyse auf Grundlage des maschinellen Lernens, von Verfahren der Segmentierung, sowie die Modellierung von Objekten für die 3D Rekonstruktion. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen nichtprobabilistischer Verfahren des Machine Learning sowie von Verfahren zur nichtsemantischen Segmentierung zu verstehen und zu erläutern, • Vor- und Nachteile von Verfahren zu analysieren und zu bewerten, • Ergebnisse von Bildanalyseverfahren anhand von Referenzdaten zu bewerten, • die nötigen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Bilanalyseverfahrens in Hinblick auf die Sensordaten zu bewerten und festzulegen, • eigene Verfahren des maschinellen Lernens oder der nichtsemantischen Segmentierung im Rahmen der Inhalte des Moduls für spezifische Aufgaben zu entwickeln, programmtechnisch umzusetzen und zu testen.</p>							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Verfahren des maschinellen Lernens • Nichtprobabilistische diskriminative Klassifikatoren: Random Forests, Boosting, Support Vector Machines • Graphische Modelle • Probabilistische Modelle von Kontext: Markov Random Fields, Conditional Random Fields • Lernen mit fehlerhaften Trainingslabels • Der Skalenraum • Segmentierung: Extraktion von Punkten und Kanten • Segmentierung: Extraktion von homogenen Regionen • Modellierung von 3D Objekten <p>Die Übungen umfassen Programmieraufgaben in Python in Kombination mit Jupyter Notebooks, in denen die Inhalte der Vorlesung vertieft und um ihre praktische Anwendung ergänzt werden.</p>							
Besonderheiten							
Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English.							
Literatur							
Bishop, C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, NY, 2006. Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G.: Pattern							

Modul: Image Analysis II

Module: Image Analysis II

Classification. Second edition, Wiley & Sons, New York, USA, 2001. Forsyth, D.A., Ponce, J., Computer Vision, A Modern Approach, Prentice Hall, 2003.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Image Analysis II

Module: Image Analysis II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 Minuten			benotet
SL	Studienleistung		1	4 Ausarbeitungen mit Jupyter Notebooks			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
		apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Image Analysis II - Vorlesung					3	Muendliche Pruefung	
Image Analysis II - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
				Image Analys I			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Strategien der Bildanalyse auf Grundlage des maschinellen Lernens, von Verfahren der Segmentierung, sowie die Modellierung von Objekten für die 3D Rekonstruktion. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen nichtprobabilistischer Verfahren des Machine Learning sowie von Verfahren zur nichtsemantischen Segmentierung zu verstehen und zu erläutern, • Vor- und Nachteile von Verfahren zu analysieren und zu bewerten, • Ergebnisse von Bildanalyseverfahren anhand von Referenzdaten zu bewerten, • die nötigen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Bilanalyseverfahrens in Hinblick auf die Sensordaten zu bewerten und festzulegen, • eigene Verfahren des maschinellen Lernens oder der nichtsemantischen Segmentierung im Rahmen der Inhalte des Moduls für spezifische Aufgaben zu entwickeln, programmtechnisch umzusetzen und zu testen.</p>							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Verfahren des maschinellen Lernens • Nichtprobabilistische diskriminative Klassifikatoren: Random Forests, Boosting, Support Vector Machines • Graphische Modelle • Probabilistische Modelle von Kontext: Markov Random Fields, Conditional Random Fields • Lernen mit fehlerhaften Trainingslabels • Der Skalenraum • Segmentierung: Extraktion von Punkten und Kanten • Segmentierung: Extraktion von homogenen Regionen • Modellierung von 3D Objekten <p>Die Übungen umfassen Programmieraufgaben in Python in Kombination mit Jupyter Notebooks, in denen die Inhalte der Vorlesung vertieft und um ihre praktische Anwendung ergänzt werden.</p>							
Besonderheiten							
Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English.							
Literatur							
Bishop, C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, NY, 2006. Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G.: Pattern							

Modul: Image Analysis II

Module: Image Analysis II

Classification. Second edition, Wiley & Sons, New York, USA, 2001. Forsyth, D.A., Ponce, J., Computer Vision, A Modern Approach, Prentice Hall, 2003.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Implantologie

Module: Implant Sciences

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Implantologie - Vorlesung					3	Muendliche Pruefung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Biokompatible Werkstoffe, Medizinische Verfahrenstechnik			
Qualifikationsziele							
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 							
Inhalte							
<p>Implantate für unterschiedliche Anwendungsgebiete, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 							
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							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik

Module: Industrial Robots for Assembly

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
		Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz					
Institut		Institut für Montagetechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Industrieroboter für die Montagetechnik - Vorlesung					2	Klausur	
Industrieroboter für die Montagetechnik - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technischen Mechanik, der Vektor- u. Matrizenrechnung, der Differenzialrechnung und der Regelungstechnik.			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Einsatzmöglichkeiten von Industrierobotern in der Produktionstechnik zu beschreiben, •die Struktur- und Maßsynthese eines Roboters durchzuführen sowie die realisierten Arten und die dort verbauten Komponenten zu identifizieren, •die Kinematik beliebiger Roboterstrukturen zu beschreiben und berechnen, •die gängigen Arten der Bahnplanung detailliert zu erläutern, •die Dynamik eines gegebenen Roboters zu berechnen und darauf aufbauend die Regelung der Roboterlage durchzuführen, •die wesentlichen Formen der Roboterprogrammierung sowie ihre Anwendungsgebiete im industriellen Umfeld zu nennen und einzuordnen. 							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse über Produkte und Prozesse der Robotik im industriellen und produktionstechnischen Umfeld. Ab dem Wintersemester 2017/18 wird die Vorlesung zudem durch ein praktisches Labor zu Roboterprogrammierung ergänzt. Folgende Inhalte werden in der Veranstaltung "Industrieroboter für die Montagetechnik" vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Einordnung von Industrierobotern in der Robotik •Aufbau und Komponenten eines Roboters •Einsatzmöglichkeiten und realisierte Arten von Industrierobotern •Strukturentwicklung und Maßsynthese •Bewegungserzeugung und Bahnplanung •Beschreibung der Roboterkinematik und Dynamik •Roboterprogrammierung 							
Besonderheiten							
keine							

Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik

Module: Industrial Robots for Assembly

Literatur

Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991. Weber, W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2002. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2007. 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.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Innovationsmanagement - Produktentwicklung III

Module: Innovation Management - product development III

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Matthias Gätzen Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Vorlesung				3	Klausur		
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Entwicklungs- und Konstruktionsmethodik			
Qualifikationsziele							
<p>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.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •Einführung in das Innovationsmanagement •Marktdynamik und Technologieinnovation •Formulierung einer Innovationsstrategie •Management des Innovationsprozesses •Abgeleitete Handlungsstrategien 							
Besonderheiten							
Durchführung als Blockveranstaltung mit externem Dozenten							
Literatur							
- Schilling, M. A.; Strategic Management of Technological Innovation; McGraw-Hill Irwin; 2013 - Wördenweber, 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							

Modul: Innovationsmanagement - Produktentwicklung III**Module:** Innovation Management - product development III**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Innovationsmanagement - Produktentwicklung III

Module: Innovation Management - product development III

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Matthias Gatzen Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Vorlesung					3	Klausur	
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Übung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Entwicklungs- und Konstruktionsmethodik			
Qualifikationsziele							
<p>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.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •Einführung in das Innovationsmanagement •Marktdynamik und Technologieinnovation •Formulierung einer Innovationsstrategie •Management des Innovationsprozesses •Abgeleitete Handlungsstrategien 							
Besonderheiten							
Durchführung als Blockveranstaltung mit externem Dozenten							
Literatur							
- Schilling, M. A.; Strategic Management of Technological Innovation; McGraw-Hill Irwin; 2013 - Wördenweber, 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							

Modul: Innovationsmanagement - Produktentwicklung III**Module:** Innovation Management - product development III**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Internet GIS

Module: Internet GIS

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Übung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		M.Sc. Udo Feuerhake					
		M.Sc. Udo Feuerhake					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Internet GIS - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Internet GIS - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Introductions into GIS and into Programming			
Qualifikationsziele							
<p>This course teaches the key technologies and main concepts for performing typical GIS operations on spatial data in the Internet. Main topics are the processes allowing representation, storage, access, analysis and visualization of heterogeneous, distributed spatial data sets. The lectures focus on the technical/practical realization of these aspects. Practical exercises on current web technologies allow the students to flexibly adapt to a multitude of requirements in the larger context of web applications. The learned practical knowledge is applied in a compulsory software project, in which groups of 3-4 students will work on a real web GIS application. After successfully completing this course, students will be able to create their own web map applications including static and dynamic parts of a client-server-architecture with server-side data storage and client-side data visualization and interaction.</p>							
Inhalte							
Lecture content: Data and service provider standards and implementations; data formats for internet applications; internet-based data provision and access; current web technologies: HTML, JavaScript, PHP, XML, WebMap APIs OpenLayers and Leaflet, SQL, PostgreSQL DBMS, OGC Web Map Services/Web Feature Services.							
Besonderheiten							
This lecture is given in english.							
Literatur							
Korduan, P., Zehner, M.L.: Geoinformation im Internet: Technologien zur Nutzung raumbezogener Informationen im WWW, Wichmann Verlag, Heidelberg, 2008, ISBN 3-87907-456-9, 314 Seiten. OGC web page: http://www.ogc.org E-Learning-Module: http://www.geoinformation.net							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Kalibrierung von Multisensorsystemen

Module: Calibration of multi-sensor systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			4	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		120 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		64 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann					
		Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann					
Institut		Geodätisches Institut Hannover					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Kalibrierung von Multisensorsystemen - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Kalibrierung von Multisensorsystemen - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundverständnis von optischen Messsystemen (insb. Laserscanner, Kamera) sind von Vorteil. Darüber hinaus sind Programmierkenntnisse notwendig (insb. MATLAB).			
Qualifikationsziele							

In dem Modul lernen die Studierenden Verfahren und Methoden zur Kalibrierung von Messsystemen kennen. Es werden sowohl Kenntnisse für die Kalibrierung der Sensoren selbst, als auch für die relative Anordnung von verschiedenen Sensoren auf Multisensorplattformen vermittelt. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine Komponenten- bzw. Systemkalibrierung selbstständig vorzunehmen und zu beurteilen.

Inhalte

- ⌚ Grundlegende Kalibriermodelle von Messsystemen
- ⌚ Positions- und Orientierungsschätzung von Sensoren auf Multisensorplattformen
- ⌚ Maßnahmen und Verfahren zur Selbstkalibrierung
- ⌚ Kurze Einführung in relevante Normen und Richtlinien (für Dokumentations- und Nachweiszwecke)
- ⌚ Detaillierte Erläuterung ausgewählter Beispiele aus den Ingenieurwissenschaften In den Übungen wird schrittweise die Kalibrierung eines Multisensorsystems erarbeitet und durchgeführt sowie tlw. andere Kalibriermodelle von Messsystemen vertieft.

Besonderheiten

Praktische Übungen mit der Sensorik zur Bestimmung von Kalibrierungen. Es gibt kleine Stunden- und Hausübungen für ein verbessertes Verständnis.

Literatur

Die meisten Informationen sind in den Vorlesungsunterlagen zu finden, da es kein Überblickwerk zu der Thematik gibt. Folgende beide Referenzen sind als Grundlagen wertvoll: - Rietdorf, A.: Automatisierte Auswertung und Kalibrierung von spannenden Messsystemen mit tachymetrischem Messprinzip, DGK, Reihe C, Nr. 582, Beck-Verlag. Auch online unter: <http://dgk.badw.de/fileadmin/docs/c-582.pdf> - Strübing, T. und Neumann, I. (2013): Positions- und Orientierungsschätzung von LIDAR-Sensoren auf Multisensorplattformen. Zfv, Heft 3/2013, S. 210-221.

Modul: Konstruktionswerkstoffe

Module: Materials Science and Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Klausur mit Antwortwahlverfahren			5	60 min		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier					
		Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier					
Institut		Institut für Werkstoffkunde					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Konstruktionswerkstoffe - Vorlesung					2	Klausur mit Antwortwahlverfahren	
Konstruktionswerkstoffe - Hörsaalübung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Werkstoffkunde I und II			
Qualifikationsziele							
<p>Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung elementarer und Vermittlung anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Herstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen zu Halbzeugen und Bauteilen zu beschreiben, - die für einen konstruktiven Einsatz notwendigen Werkstoffeigenschaften bzw. Kennwerte zu benennen, - die Leichtbaupotentiale verschiedener Werkstoffgruppen und von Verbundwerkstoffen zu identifizieren, - anhand von geforderten Eigenschaftsprofilen eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen. 							
Inhalte							
<p>Aufbauend auf den grundlegenden Vorlesungen Werkstoffkunde I und II werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien, aufgezeigt. Die Eigenschaften der Eisenwerkstoffe Stahl und Gusseisen sowie der Leichtmetalle Magnesium, Aluminium und Titan sowie deren Legierungen werden diskutiert. Darüber hinaus werden Verbundwerkstoffe, Keramiken und Polymere in Bezug auf Herstellung, Materialeigenschaften und Einsatzmöglichkeiten betrachtet. Damit wird ein Überblick über verfügbare Konstruktionswerkstoffe gegeben unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten für deren Einsatz.</p>							
Besonderheiten							
Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.							
Literatur							
<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck • Bergmann: Werkstofftechnik I und II • Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft • Askeland: Materialwissenschaften. • Bargel, Schulz: Werkstofftechnik • Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugang über aus dem LUH-Netz unter www.springer.com eine Gratis- 							

Modul: Konstruktionswerkstoffe**Module:** Materials Science and Engineering

Online-Version

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Kontinuumsmechanik I

Module: Continuum Mechanics I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	30 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. habil. Philipp Junker					
		Prof. Dr.-Ing. habil. Philipp Junker					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Kontinuumsmechanik I - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Kontinuumsmechanik I - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik I - IV, Höhere Festigkeitslehre			
Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden kennen die Kinematik von Kontinua und können Deformationsmaße sinnvoll einsetzen. Sie wissen um die Bedeutung unterschiedlicher Spannungsformulierungen und wenden diese für konkrete Fälle korrekt an. Die Studierenden können mittels der Bilanzgleichungen und ergänzenden Verfahren Materialmodelle entwickeln. Dabei eignen sich die Studierenden das notwendige Wissen zur Tensor-Rechnung an.</p>							
Inhalte							
<p>Die Simulation von Bauteilen und Prozessen spielt im Ingenieurwesen eine immer größere Rolle. Dabei versteht man unter Simulation immer die (numerische) Auswertung mathematischer Gleichungen, die das Bauteil oder den Prozess sinnvoll beschreiben. Somit ist es bspw. für die Simulation neuer Materialien notwendig, entsprechende Gleichungen zu finden, die das reale Verhalten hinreichend genau beschreiben. Für diese Aufgabe legt die Kontinuumsmechanik I, also die Mechanik deformierbarer Körper (Festkörper und Fluide), die Basis. Hierzu wird zunächst die Verformung (Kinematik) von Körpern besprochen. Anschließend werden unterschiedliche Spannungsmaße eingeführt. Die Bilanzierung verschiedener physikalischer Größen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie und Entropie) bilden das grundsätzliche theoretische Gerüst. Allerdings müssen noch sog. Konstitutiv-Gleichungen formuliert werden, die das Gleichungssystem schließen und die Beschreibung eines konkreten Materials erlauben. Hierzu werden thermodynamisch motivierte Verfahren vorgestellt und analysiert. Die Vorlesungsinhalte werden ergänzt durch Grundlagen der Tensor-Algebra und Tensor-Analysis Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik - Spannungsaße - Bilanzgleichungen - Grundlagen der Materialmodellierung - Einführung in die Tensor-Rechnung 							

Modul: Kontinuumsmechanik I**Module:** Continuum Mechanics I

Besonderheiten
keine
Literatur
Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000.
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Computational Methods in Engineering M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Kontinuumsmechanik II

Module: Continuum Mechanics II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung			5	90 min /30 min		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. habil. Philipp Junker					
		Prof. Dr.-Ing. habil. Philipp Junker					
Institut		Institut für Kontinuumsmechanik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Kontinuumsmechanik II - Vorlesung					2	Klausur / Muendliche Pruefung	
Kontinuumsmechanik II - Übung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Kontinuumsmechanik I Finite Elemente I			
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:							
<ul style="list-style-type: none"> •Nicht-lineares Materialverhalten abzubilden •Differentialgleichung zur Beschreibung von komplexem Materialverhalten analytisch oder numerisch zu lösen 							
Inhalte							
Die Grundlagen der Kontinuumsmechanik I werden in der Kontinuumsmechanik II für nicht-lineare Materialgesetze basierend auf thermodynamischen Extremalprinzipien vertieft. Hierbei bilden die sogenannten internen Variablen den Kern der Materialmodelle zur Beschreibung von plastischen und viskosen Effekten sowie Schädigungs- bzw. Bruchverhalten, aber auch zur Beschreibung allgemeiner mikrostruktureller Prozesse wie zum Beispiel Phasenumwandlungen. Neben der Materialmodelle und der dazugehörigen Differentialgleichungen werden auch numerische Algorithmen zur Lösung der Gleichungen vorgestellt. Begleitend zu Vorlesung werden Hörsaalübungen zur vertieften Theorie sowie praktische Übungen am Computer zur Umsetzung der numerische Lösungsverfahren angeboten.							
<ul style="list-style-type: none"> •Nicht-lineare bzw. große Deformationen •Inelastisches Materialverhalten: Schädigung, Plastizität, viskoses Materialverhalten und Phasenumwandlungen • numerische Lösungen 							
Besonderheiten							
Zum besseren Verständnis der in "Kontinuumsmechanik II" behandelten rechnergestützten Mechanik von Werkstoffen und Strukturen wird im Sommersemester ein Begleitkurs "Numerische Implementierung von Konstitutionsmodellen" angeboten. Dieser Begleitkurs ist nicht verpflichtend, aber sehr empfehlenswert.							
Literatur							
Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000; Simo, J.C., Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity, Springer 1998.							

Modul: Kontinuumsmechanik II**Module:** Continuum Mechanics II**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Computational Methods in Engineering M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Kraftfahrzeug-Lichttechnik

Module: Automotive Lighting

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	3	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		2	30 min (50 %)			benotet
PL	Seminar		1	Vortrag (50 %)			benotet
Workload		90 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		48 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek Dr. Matthias Niedling Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Kraftfahrzeug-Lichttechnik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Kraftfahrzeug-Lichttechnik - Seminar					1	Seminar	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				-			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis des vermittelten Wissens, selbständig an der Entwicklung und Weiterentwicklung lichttechnischer Systeme im KFZ mitzuwirken. Sie sind vertraut mit den Grundlagen der visuellen Wahrnehmung unter den besonderen Randbedingungen des Straßenverkehrs, kennen den Stand der Technik im Bereich der Kraftfahrzeug-Scheinwerfer und die wichtigsten Entwicklungstrends in dem Bereich. Ein wesentliches Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung der Fähigkeit, komplexe Sachverhalte, wie sie in der KFZ-Lichttechnik vorliegen, selbständig zu recherchieren und so aufzubereiten, dass diese an andere weitergegeben und in Form eines Vortrages, bzw. einer Präsentation vermittelt werden können.</p>							
Inhalte							
<p>Das Modul besteht aus drei Teilen: 1) In einem einführenden Vorlesungsteil werden die Grundlagen der Kraftfahrzeug-Lichttechnik und der der visuellen Wahrnehmung vermittelt. Am Ende der Vorlesungen kennen die Studierenden die historische Entwicklung und den aktuellen Stand der Kraftfahrzeug-Lichttechnik und sie sind in der Lage, die künftige Entwicklung unter Berücksichtigung aktueller Trends einzuschätzen. Sie können beschreiben, wie die visuelle Wahrnehmung beim Menschen erfolgt und können beurteilen, welche Anforderungen sich daraus für die Kraftfahrzeug-Lichttechnik ergeben. 2) In dem darauf aufbauenden Seminar erarbeiten die Studierenden (in Kleingruppen) Vorträge zu ausgewählten aktuellen Themen. Dabei sind sie für alle Schritte, von der Strukturierung des Themas und der Recherche von Hintergrundinformationen bis hin zur finalen Präsentation selbst verantwortlich. Neben der Präsentation ist eine schriftliche Ausarbeitung anzufertigen. 3) Exkursion ins L-LAB, das Forschungsinstitut für Lichttechnik und Mechatronik in Lippstadt, das in einer PublicPrivatePartnership von Hella und verschiedenen Hochschulen getragen wird. Dabei ist auch ein Besuch des Lichtkanals geplant. Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse der Kraftfahrzeug-Lichttechnik und der visuellen Wahrnehmung, wie sie zum Verständnis moderner Lichtsysteme im KFZ erforderlich sind. Darüber hinaus werden im Rahmen der Seminarvorträge ausgewählte Themengebiete</p>							

Modul: Kraftfahrzeug-Lichttechnik

Module: Automotive Lighting

Besonderheiten
Begrenzte Teilnehmerzahl mindestens 12, maximal 24, Zulassung erfolgt auf Basis eines Motivationsschreibens
Literatur
Wördenweber, B.; Wallaschek, J.; Boyce, P.; Hoffman, D.: Automotive Lighting and Human Vision, Springer, 2007.
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mo**Module:** Artificial intelligence in propulsion system development for sustainable mobility

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Reza Rezaei					
		Dr.-Ing. Reza Rezaei					
Institut		Institut für Technische Verbrennung					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung					2	Muendliche Pruefung	
Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung					1		
Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Verbrennungsmotoren I Mechatronische Grundkenntnisse zur Antriebstechnik			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt praxisorientiert die Grundlagen der virtuellen Entwicklung alternativer Antriebe sowie die Nutzung intelligenter Methoden in der Automobilindustrie für eine nachhaltige Mobilität. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Trends in der Automobilindustrie einzuordnen - Nachhaltige CO₂-neutrale Antriebskonzepte zu beschreiben und zu unterscheiden - Die Charakteristik alternativer Antriebe sowohl auf Komponenten- als auch auf Gesamtsystemebene wiederzugeben - Den virtuellen Entwicklungsprozess in der Automobilindustrie von der Hardwareauslegung bis zur Felderprobung zu erläutern - Gängige Simulationstools und neuartige modellbasierte Ansätze zur Auslegung und Bewertung von Antriebskonzepten zu nutzen - Mithilfe von KI bzw. maschinellem Lernen eine Optimierung von Antriebssystemen vorzunehmen - Weitere Anwendungen wie Data Science, zustandsorientierte Instandhaltung (CBM) und autonomes Fahren anhand realer Industrieprojekte einzuordnen 							
Inhalte							
<p>Es wird ein Überblick zu aktuellen Trends in der Automobilindustrie gegeben. Die CO₂ neutralen Antriebskonzepte von H₂-Verbrennung bis zur Elektrifizierung werden kurz vorgestellt. Der Fokus dabei liegt auf der Nutzung neuartiger modellbasierter Ansätze inkl. maschinelles Lernen zur Auslegung und Bewertung der neuen Antriebskonzepte anhand von realen Beispielen. Dabei zielt die Methodik darauf ab, das Systemverhalten zu verstehen und mit neuartigen Methoden zu modellieren, um mit KI bzw. maschinellen Lernmethoden zu optimieren und im Anschluss das Antriebskonzept virtuell zu erproben. Weitere Anwendungen wie Data Science, zustandsorientierte Instandhaltung (CBM), autonomes Fahren, etc. werden anhand der realen Industriebeispiele vorgestellt. Hierzu, gibt es Gastvorträge aus der „University of Alberta (Canada) Energy Mechatronics Lab.“</p> <p>Modulinhalte: 1) Vorstellung des modellbasierten Entwicklungsprozesses vom</p>							

Modul: Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mo**Module:** Artificial intelligence in propulsion system development for sustainable mobility

Konzept bis zur Serie inkl. Funktionsentwicklung und Control 2) Vorstellung aktueller Simulationskette mit Fokus 0D/1D Simulation, insbesondere GT-Suite inkl. Künstliche Intelligenz 3) Zwei Workshops (Übungen) zur Umgang mit der Simulationstoolkette. In der Vorlesungszeit werden Lizenzen wie GT-Suite, Simulink, etc. bereitgestellt 6) Praktische Beispiele aus realen Industrieprojekten zur Nutzung der modellbasierten Entwicklung und KI für die Antriebssystementwicklung 5) Theoretische Hintergründe der Modellierung, Auslegungsmethode, KI, etc. 6) Bearbeitung einer Projektarbeit zur eigenständigen Nutzung der Modellierungstoolkette für eine praxisrelevante Fragestellung

Besonderheiten

Die Teilnahme an einer Exkursion zur IAV am Standort Gifhorn (Zeitraumen: 1 Tag) ist erforderlich. Die Exkursion beinhaltet den Besuch von Prüfständen der IAV, Fachvorträge, Einblick in verschiedene Produkte etc. inklusive Nachbereitung

Literatur**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Laser in der Biomedizintechnik

Module: Laser in the biomedical engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Stefan Kaiерle					
		Prof. Dr.-Ing. Stefan Kaiерle					
Institut		Laser Zentrum Hannover e.V.					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Laser in der Biomedizintechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Laser in der Biomedizintechnik - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>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.</p>							
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.							
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.							

Modul: Laser in der Biomedizintechnik**Module:** Laser in the biomedical engineering**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Biomedizintechnik M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Laserscanning - Modelling and Interpretation

Module: Laserscanning - Modelling and Interpretation

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		3	15 mim			benotet
SL	Studienleistung		3	Übung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
		apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner					
Institut		Institut für Kartographie und Geoinformatik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Laserscanning - Modelling and Interpretation - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Laserscanning - Modelling and Interpretation - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Programming Skills			
Qualifikationsziele							
This lecture imparts the basic principles about laser scanning and its respective application areas. After successful completion of the lecture, students are able to explain and apply selected techniques and algorithms for the low-, intermediate- and high-lever processing of laser scanning data							
Inhalte							
Airborne, terrestrial and mobile mapping laser scanning: scan geometry and technical characteristics. Low-, intermediate and high-level tasks. Representation of 3D rotations: matrix, angles, axis and angle, quaternions. Estimation of similarity transforms and the iterative closest point algorithm. Estimation and segmentation of lines and planes. Region growing, RANSAC and MSAC, Hough transform, scanline grouping. Scanning and segmentation in robotics applications. Decision trees and random forests for point cloud classification. Markov chains and Markov chain Monte Carlo methods and their use for high-level interpretation. Deep learning for point clouds. In the exercises, selected algorithms will be programmed.							
Besonderheiten							
Lecture is given in English							
Literatur							
Skript							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Leistungselektronik II

Module: Power Electronics II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Leistungselektronik II - Vorlesung					2	Klausur	
Leistungselektronik II - Übung					1	Studienleistung	
Leistungselektronik II - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen			
Qualifikationsziele							
<p>Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.</p>							
Inhalte							
Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.							
Besonderheiten							
Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt.							
Literatur							
Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Energietechnik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Leistungshalbleiter und Ansteuerungen

Module: Power Semiconductors and Gate Drives

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über die Funktionsweise von Leistungshalbleitern sowie über die Abhängigkeiten der Betriebseigenschaften vom inneren Aufbau sowie von der äußeren Beschaltung der Leistungshalbleiter. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden: - die Funktionsweise von p-n-Übergängen erläutern, - die Durchbruchspannung von p-n-Übergängen aus wesentlichen Designparametern berechnen, - den inneren Aufbau verschiedener Leistungshalbleiter erläutern, - dynamische Vorgänge in Leistungshalbleitern darstellen, - Zusammenhänge zwischen Beschaltungsdaten und dem Schaltverhalten von MOSFET und IGBT erläutern, - Aufbau- und Verbindungstechnologien umreißen, - Aktuelle Entwicklungen bei Wide-Bandgap-Leistungshalbleitern wiedergeben.							
Inhalte							
Unsymmetrischer p-n-Übergang - p-s-n-Diode - Raumladungszone und Sperrverhalten; Sperrschichtkapazität - Durchlassverhalten und Trägerspeichereffekt - Zusammenhänge zwischen Abmessungen und elektrischen Grenzdaten - Thyristor, GTO und IGCT - Feldeffektrtransistor und IGBT - Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten - Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs - Wide-Bandgap-Bauelemente							
Besonderheiten							
Die Studierenden sollen selbstständig Beiträge zu Einzelthemen erarbeiten und in der Übung vortragen. Die Übung wird z.T. von praktischen Experimenten begleitet. Für die Veranstaltung ist eine Laborübung als Studienleistung vorgesehen. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt.							
Literatur							
Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Logischer Entwurf digitaler Systeme

Module: Logic Design of Digital Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
		Prof. Dr.-Ing. Holger Blume					
Institut		Institut für Mikroelektronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Logischer Entwurf digitaler Systeme - Vorlesung					2	Klausur	
Logischer Entwurf digitaler Systeme - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Technischen Informatik bzw. Grundlagen digitaler Systeme			
Qualifikationsziele							
Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren.							
Inhalte							
Mathematische Grundlagen. - Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). - Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. - Synchrone Schaltwerke. - Asynchrone Schaltwerke. - Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. - Realisierung von Schaltwerken.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
S. Muroga: Logic Design and Switching Theory, John Wiley 1979. Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory. Mc Graw Hill 1978. V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design, Prentice-Hall 1995. H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic, Prentice-Hall 1975. J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices, Prentice-Hall, 3rd Edt., 2001. U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays, Springer 2007.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Machine Learning for Material and Structural Mechanics

Module: Machine Learning for Material and Structural Mechanics

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe/SoSe	1 Semester	Englisch	6	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	90 Minuten			benotet
Workload		180 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		138 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Fadi Aldakheel					
		Prof. Dr.-Ing. Fadi Aldakheel					
Institut		Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Machine Learning for Material and Structural Mechanics - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Machine Learning for Material and Structural Mechanics - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				"Technische Mechanik I & II" or "Kontinuumsmechanik I"			
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. 							
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.</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. 							
Besonderheiten							
Additional computer laboratory sessions throughout the semester. Course is given in English.							
Literatur							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Machine Learning Models in Engineering Geodesy

Module: Machine Learning Models in Engineering Geodesy

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
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	Muendliche Pruefung	4	15 Minuten			benotet	
SL	Studienleistung	1	Übung			unbenotet	
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib					
		PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib					
Institut		Geodätisches Institut Hannover					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Machine Learning Models in Engineering Geodesy - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Machine Learning Models in Engineering Geodesy - Hörsaalübung				2	Studienleistung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Basic engineering mathematics and applied statistics, basic Python programming skills			
Qualifikationsziele							
This course will introduce you to the principles and algorithms that allow you to use training data to effectively make automated predictions based on known geodetic data science techniques. We will cover regression, clustering, classification, probabilistic modelling, support vector machines, and neural networks/deep learning. You will be able to: - Understand principles behind machine learning problems - Implement and analyze different regression and classification techniques - Implement and organize machine learning projects, from training, validation to parameter tuning							
Inhalte							
Students will be familiarized with different machine learning problems such as classification, regression, clustering, and reinforcement learning. Known regression models such as linear regression models, robust regression, Ridge and LASSO regression, Bayesian regression and XGBoost regression methods will be presented. In addition, various known classification methods such as KNN, Random Forest and Support Vector Machines are demonstrated.							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Hastie, Trevor J.; Friedman, Jerome H.; Tibshirani, Robert (2017): The elements of statistical learning. Data mining, inference, and prediction. 2. ed.. New York: Springer. Brunton, Steven L.; Kutz, Jose Nathan (2019): Data-driven science and engineering. Machine learning, dynamical systems, and control. Cambridge, United Kingdom, New York, NY: Cambridge University Press.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik

Module: Transport Phenomena in Biomedical Engineering Science

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
		Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Medizinische Verfahrenstechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Medizinische Verfahrenstechnik - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Strömungsmechanik II, Thermodynamik, Wärmeübertragung, BMT für Ing. I, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I und II				
Qualifikationsziele							

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:

- 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.

Inhalte

- Grundlagen der Transportprozesse und der Strömungsmechanik
- Grundlagen zu Zellen und Gewebe
- Grundlagen zu Blut sowie Blutrheologie 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

Besonderheiten

Keine

Literatur

Basic Transport Phenomena in Biomedical Engineering. R.L. Fournier, ed. (2017). Taylor & Francis Group, Boca Raton.

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik

Module: Transport Phenomena in Biomedical Engineering Science

<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>

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Messen mechanischer Größen

Module: Measurement of Mechanical Quantities

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	30 min			benotet
SL	Studienleistung		1	2 Hausarbeiten			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Thorsten Schrader					
		Dr. Thorsten Schrader					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Messen mechanischer Größen - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Messen mechanischer Größen - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Messtechnik I			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 Leitfadens 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, 							
Inhalte							
<p>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.</p> <p>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</p>							

Modul: Messen mechanischer Größen

Module: Measurement of Mechanical Quantities

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

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Messtechnik II

Module: Metrology II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Messtechnik II - Vorlesung				2	Klausur		
Messtechnik II - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Messtechnik I			
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. 							
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>							
Besonderheiten							
keine							

Modul: Messtechnik II**Module:** Metrology II**Literatur**

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 Schafer 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.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Messtechnik II

Module: Metrology II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
		PD Dr.-Ing. Markus Kästner					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Messtechnik II - Vorlesung				2	Klausur		
Messtechnik II - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Messtechnik I			
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. 							
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>							
Besonderheiten							
keine							

Modul: Messtechnik II**Module:** Metrology II**Literatur**

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 Schafer 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.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Micro- and Nanosystems

Module: Micro- and Nanosystems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	online Testat / 15 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
Institut		Institut für Mikroproduktionstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Micro- and Nanosystems - Vorlesung					2	Klausur	
Micro- and Nanosystems - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Mikro- und Nanotechnologie			
Qualifikationsziele							
<p>At the end of the lecture the students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - explain the term microtechnology and highlight its central advantages - distinguish between micro- and nanotechnology - explain relevant process technologies - explain the basic functionality of different sensors, actuators and generators. This includes the underlying material properties which are exploited for the respective effects - select suitable effects and operating principles for given application examples 							
Inhalte							
<p>Students gain knowledge about the most important application areas of micro- and nano technology. A microtechnical system has the following components: micro sensor technology, micro actuating elements, microelectronics. Furthermore, the active principle and construction of micro components as well as requirements of system integration will be explained. Nanosystems usually use quantum mechanical effects. An example will be the display of the employment of nanotechnology in various areas</p>							
Besonderheiten							
<p>This lecture is given in English. In addition to a separate exam (4 credits), an online test will be conducted (1 credits). Both must be performed to pass the module. The grade is composed proportionate. The Module is equivalent to the module Mikro- und Nanosysteme, therefore credit can only be given for one.</p>							
Literatur							
<p>- Corrêa Alegria, F. A. (2022). Sensors And Actuators. World Scientific. - Fraden, J. (2010). Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications (Fourth edition). Springer. - Jain, V. K. (2022). Solid state physics (Third edition). Springer. - Ripka, P. (2021). Magnetic Sensors and Magnetometers. Second Edition. Artech. - Yang, B., Liu, H., Liu, J., & Lee,</p>							

Modul: Micro- and Nanosystems

Module: Micro- and Nanosystems

C. (2015). Micro and nano energy harvesting technologies. In Artech House microelectromechanical systems library. Artech House.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.;

Modul: Mikro- und Nanosysteme

Module: Micro- and Nanosystems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	online Testat / 15 min			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
Institut		Institut für Mikroproduktionstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Mikro- und Nanosysteme - Vorlesung					2	Klausur	
Mikro- und Nanosysteme - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Mikro- und Nanotechnologie			
Qualifikationsziele							
<p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über die wichtigsten Anwendungsbereiche der Mikro- und Nanotechnik. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise der gängigsten Mikrosysteme erklären • geeignete Mikrosysteme anhand von gegebenen Anforderungen auswählen • Mikrosysteme verschiedenen Anwendungsgebieten zuordnen, wie z.B. Automobiltechnik oder Informationstechnik • die Unterschiede innerhalb der Mikrosystem-Untergruppen, wie z.B. Sensoren und Aktoren, erläutern 							
Inhalte							
<p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den häufigsten Mikro- und Nanosystemen und deren zugrunde liegenden Funktionsprinzipien. In der Vorlesungsreihe werden die folgenden Themenfelder behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsprinzipien der Mikrosensorik und -aktorik • Grundlagen der Mikrotribologie • Einführung in die Halbleitertechnik • Anwendungen der Mikrosystemtechnik in den Feldern • Daten- und Informationstechnik 							
Besonderheiten							
<p>Diese Vorlesung wird in Deutsch gehalten. 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. Das Modul ist equivalent zu dem Modul Micro- and Nanosystems, weshalb die ECTS nur für eines der Module angerechnet werden kann.</p>							
Literatur							
Vorlesungsskript; Hauptmann: Sensoren, Prinzipien und Anwendungen, Carl Hanser Verlag, München 1990; Tuller:							

Modul: Mikro- und Nanosysteme

Module: Micro- and Nanosystems

Microactuators, Kluwer Academic Publishers, Norwell 1998.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik

Module: Micro- and nanosystems as advanced biosensors

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		122 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Julia Körner					
		Prof. Dr. Julia Körner					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Grundlagen der Sensorik und Messtechnik Grundlagen der Physik und Elektrotechnik Grundkenntnisse Werkstoffe			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Mikro- und Nanosensoren in der Biomedizintechnik.							
Inhalte							
Dazu werden zunächst grundlegende Kenntnisse zu Werkstoffen, Herstellungs- und Charakterisierungsmethoden, Sensorkonzepten und Physiologie und Chemie vermittelt und anschließend verschiedene Anwendungen im Detail betrachtet. Diese beinhalten u.a. Mikroelektroden-Arrays für Stimulation und Recording von Neuronen und peripheren Nerven, Polymerbasierte Sensoren wie smarte Kontaktlinsen, Mikroelektroden in der Hörforschung (auditory nerve implants), miniaturisierte Sensorkapseln (mit Kamera) und neuartige implantierbare Glukosesensoren. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse sollen in der Übung und in einem Laborpraktikum vertieft werden. Im Praktikum soll in Versuchen während des Semesters in Kleingruppen von den Studenten ein Hydrogel-basierter Sensor hergestellt, elektrisch charakterisiert und in einem einfachen Versuchsaufbau zur Detektion eines physiologischen Parameters (pH-Wert, Ionenkonzentration, Glukosegehalt) getestet werden. Inhalte: 1. Einführung Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizinsensorik 2. Herstellungsmethoden 3. Charakterisierungsmethoden 4. Physiologische und chemische Grundlagen (z.B. Zellbiologie, Foreign body response, Entzündungsreaktionen) 5. Sensorkonzepte in der Biomedizinsensorik 6. Neurostimulation und -recording 7. Smarte Hydrogele als Sensormaterialien 8. Smarte Kont							
Besonderheiten							
-							
Literatur							
-							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Mikro- und Nanotechnologie

Module: Micro and Nano Technology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	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					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
		Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz					
Institut		Institut für Mikroproduktionstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Mikro- und Nanotechnologie - Vorlesung					2	Klausur	
Mikro- und Nanotechnologie - Übung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>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,</p> <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 							
Inhalte							
<p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikrobauteilen in Dünnschichttechnik 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Vakuumtechnik • Beschichtungstechnik 							
Besonderheiten							
Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS.							
Literatur							
<p>BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechnik: 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. Mikromechnik. Berlin etc.: Springer,</p>							

Modul: Mikro- und Nanotechnologie

Module: Micro and Nano Technology

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

Biomedizintechnik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Mikrokunststofffertigung von Implantaten

Module: Polymer Implant Technology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof.-Dr. Ing. Theo Doll					
		Prof.-Dr. Ing. Theo Doll					
Institut		Institut für Mehrphasenprozesse					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Mikrokunststofffertigung von Implantaten - Vorlesung				3	Klausur		
Mikrokunststofffertigung von Implantaten - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik II, Thermodynamik, Strömungsmechanik			
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. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Polymere Werkstoffe und deren Eigenschaften • Herstellungsverfahren für aktive und passive Implantate • Anwendungsbeispiele und aktuelle Entwicklungen <p>Die begleitende Übung enthält Rechercheaufgaben zu Forschungsthemen oder freie Erfindungsaufgaben zur Biofunktionalitäten. Zusätzlich wird eine Exkursion zu Unternehmen und Forschungslaboren angeboten.</p>							
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							
Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Mikromess- und Mikroregelungstechnik

Module: Micro Measuring and Control Techniques

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			4	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		120 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		78 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
		Dr.-Ing. Christian Pape Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Mikromess- und Mikroregelungstechnik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Mikromess- und Mikroregelungstechnik - Übung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Messtechnik I, Regelungstechnik I			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - für eine Messaufgabe im Mikro- und Nanometerbereich das geeignete Messprinzip auszuwählen - Einschränkungen des gewählten Messprinzips zu berücksichtigen - Messdaten von allen gängigen Messgeräten zu auswerten und zu diskutieren - die Anforderungen und Einschränkungen bei der Regelung von Mikrosystemen zu benennen und zu berücksichtigen - Übertragungsfunktionen von Mikrosystemen aufzustellen - Regler für Echtzeitregelung von Mikrosysteme mit mehreren Ein- und Ausgängen auszulegen - Regler für Echtzeitregelung mit paralleler Berechnung auszulegen und optimieren - experimentellen und theoretischen Daten zu vergleichen 							
Inhalte							
<p>In dieser Vorlesung werden Messverfahren (z.B. taktile Messverfahren, Rasterkraftmikroskopie) für Messaufgaben im Mikro- oder Nanometerbereich behandelt, klassifiziert und ihre Grenzen diskutiert. Es wird ein Überblick über die aktuell in der Industrie und der Forschung angewendete Messtechnik vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf dem Messprinzip liegt. Darüber hinaus werden Übertragungsfunktionen modelliert und daraus Regelkonzepte abgeleitet.</p>							
Besonderheiten							
Ansprechpartner unter pape@imr.uni-hannover.de erreichbar.							
Literatur							
<p>Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannove.de Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.</p>							

Modul: Mikromess- und Mikroregelungstechnik**Module:** Micro Measuring and Control Techniques**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.;

Modul: MOS-Transistoren und Speicher

Module: MOS-Transistors and Memories

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborübung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Jun.-Prof. Tobias Wietler					
		Jun.-Prof. Tobias Wietler					
Institut		Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
MOS-Transistoren und Speicher - Vorlesung				2	Klausur		
MOS-Transistoren und Speicher - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
MOS-Transistoren und Speicher - Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Bipolarbauelemente			
Qualifikationsziele							
<p>Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird. Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.</p>							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET - Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators - Ladungverschiebungselemente (CCDs) - Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse - Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET - MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom - Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten - Kurzkanaleffekte - Skalierung von MOSFETs - Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher - zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie 							
Besonderheiten							
Eine Studienleistung muss in der Form eines Labors erbracht werden.							
Literatur							
Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur.							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Nichtlineare Schwingungen

Module: Nonlinear Vibrations

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Lars Panning-von Scheidt					
		Dr.-Ing. Lars Panning-von Scheidt					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Nichtlineare Schwingungen - Vorlesung				2	Klausur		
Nichtlineare Schwingungen - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik IV			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse zu nichtlinearen Schwingungen, ihren Ursachen und Besonderheiten, zu ihrer mathematischen Beschreibung sowie zu Lösungsverfahren für nichtlineare Differentialgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ursachen und physikalische Zusammenhänge für nichtlineare Effekte zu erklären • nichtlineare Schwingungen zu klassifizieren • Grundgleichungen für freie, selbsterregte, parametererregte und fremderregte nichtlineare Systeme zu formulieren • verschiedene Verfahren zur näherungsweise Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen anzuwenden • Näherungslösungen zu interpretieren 							
Inhalte							
<p>Übersicht über nichtlineare Schwingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene und Klassifizierung • Freie, selbsterregte, parametererregte und fremderregte nichtlineare Schwingungen • Methode der Kleinen Schwingungen • Harmonische Balance • Methode der langsam veränderlichen Amplitude und Phase • Störungsrechnung • Chaotische Bewegung 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
<p>Magnus, Popp, Sextro: Schwingungen. Springer-Verlag 2013. Hagedorn: Nichtlineare Schwingungen. Akad. Verl.-Ges. 1978. Nayfeh, Mook: Nonlinear Oscillations. Wiley-VCH-Verlag, 1995</p>							

Modul: Nichtlineare Schwingungen

Module: Nonlinear Vibrations

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Computational Methods in Engineering M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Nichtlineare Strukturdynamik

Module: Nonlinear Structural Dynamics

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Sebastian Tatzko					
		Dr.-Ing. Sebastian Tatzko					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Nichtlineare Strukturdynamik - Vorlesung				2	Klausur		
Nichtlineare Strukturdynamik - Hörsaalübung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Nichtlineare Schwingungen Maschinendynamik			
Qualifikationsziele							
<p>Nach Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare Eigenschaften dynamischer Systeme zu erkennen und zu charakterisieren • Mit Hilfe des Shooting-Verfahrens eingeschwingene Lösungen im Zeitbereich zu bestimmen • Mit Hilfe der Harmonischen Balance Näherungslösungen im Frequenzbereich zu bestimmen • Pfadverfolgung zur Bestimmung von Bereichen mit mehrfach stabilen Lösungen anzuwenden • Eigenwertanalysen zur Stabilitätsuntersuchung durchzuführen • Lineare strukturdynamische Systeme in ihrer Modellordnung zu reduzieren 							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse zur rechnergestützten Behandlung nichtlinearer Schwingungen. Neben numerischen Methoden zur Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen werden Ansätze zur Modellordnungsreduktion vorgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen von Bewegungsgleichungen • Reduktion von linearen Systemen • Zeitschrittintegration für Anfangswertaufgaben • Shooting-Verfahren für Randwertaufgaben • Harmonische Balance für Näherungslösungen • Stabilitätsanalyse periodischer Lösungen • Pfadverfolgung 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
Magnus, Popp, Sextro: Schwingungen, Springer, Vieweg, 2013 Seydel: Practical Bifurcation and Stability Analysis, Springer, 2010 Krack, Gross: Harmonic Balance for Nonlinear Vibration Problems, Springer, 2019							

Modul: Nichtlineare Strukturdynamik**Module:** Nonlinear Structural Dynamics**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Oberflächentechnik

Module: Surface Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	120 min			benotet
Workload		120 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		78 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald					
		Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald					
Institut		Institut für Werkstoffkunde					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Oberflächentechnik - Vorlesung				2	Klausur		
Oberflächentechnik - Exkursion				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Werkstoffkunde I und II			
Qualifikationsziele							
<p>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.</p>							
Inhalte							
<p>Die Vorlesung gliedert sich in folgende drei Teile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Randschichtverfahren, - Beschichtungsverfahren und - Charakterisieren von Beschichtungen. <p>Neben allgemeinen Grundlagen werden sowohl mechanische, chemische, thermische, thermomechanische als auch thermochemische Verfahren vorgestellt.</p>							
Besonderheiten							
<p>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.</p>							

Modul: Oberflächentechnik**Module:** Surface Engineering**Literatur**

- Vorlesungsskript
- Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1+2
- Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft
- Askeland: Materialwissenschaften
- Bargel, Schulz: Werkstofftechnik

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Optimierung technischer Systeme

Module: Optimization of technical systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Richard Hanke-Rauschenbach Dr.-Ing. Astrid Lilian Bensmann Prof. Dr.-Ing. Richard Hanke-Rauschenbach					
Institut		Institut für Elektrische Energiesysteme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Optimierung technischer Systeme Vorlesung				2			
Optimierung technischer Systeme Hörsaalübung				1			
Optimierung technischer Systeme Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme.			
Qualifikationsziele							
Vermittlung von Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.							
Inhalte							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung 3. Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 4. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 7. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen 							
Besonderheiten							
Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten. Studienleistung erfolgt in Form einer Projektarbeit.							
Literatur							
nach Absprache							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.;							

Modul: Optimierung technischer Systeme

Module: Optimization of technical systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Richard Hanke-Rauschenbach Dr.-Ing. Astrid Lilian Bensmann Prof. Dr.-Ing. Richard Hanke-Rauschenbach					
Institut		Institut für Elektrische Energiesysteme					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Optimierung technischer Systeme Vorlesung				2			
Optimierung technischer Systeme Hörsaalübung				1			
Optimierung technischer Systeme Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme.			
Qualifikationsziele							
Vermittlung von Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.							
Inhalte							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung 3. Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 4. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 7. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen 							
Besonderheiten							
Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten. Studienleistung erfolgt in Form einer Projektarbeit.							
Literatur							
nach Absprache							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.;							

Modul: Optische 3D Messtechnik

Module: Optical 3D Measurement Techniques

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		5	schriftlich >=15 Seiten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Manfred Wiggenhagen					
		Dr. Manfred Wiggenhagen					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Optische 3D Messtechnik - Vorlesung				2	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		
Optische 3D Messtechnik - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
none				Successful participation in the lecture "Photogrammetric Computer Vision"			
Qualifikationsziele							
The students get to know the advantages and disadvantages of different sensors (commonly available cameras, special measuring cameras, systems with active lighting) and learn to calibrate them accordingly.							
Inhalte							
As part of this lecture, students acquire knowledge in optical 3D metrology using digital cameras. The focus is on the stereoscopic recording and evaluation in indoor and outdoor projects with the aim of being able to calculate both highly accurate and statistically reliable three-dimensional point coordinates from multiple images and adapted estimation methods and to generate surfaces. Current practical applications supplement the theoretical material.							
Besonderheiten							
This lecture is given in English. Exercises take place during the lecture using modern imaging sensors.							
Literatur							
T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann Verlag, ISBN 978-3-87907-479-2 Klette, Koschan, Schlüns, Computer Vision, Räumliche Information aus digitalen Bildern, Verlag Vieweg & Teubner, ISBN 978-3-528-06625-3							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Optische 3D Messtechnik

Module: Optical 3D Measurement Techniques

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Veranstaltungsbegleitende Pruefung			5	schriftlich >=15 Seiten		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr. Manfred Wiggenhagen					
		Dr. Manfred Wiggenhagen					
Institut		Institut für Photogrammetrie und Geoinformation					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Optische 3D Messtechnik - Vorlesung				2	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		
Optische 3D Messtechnik - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
none				Successful participation in the lecture "Photogrammetric Computer Vision"			
Qualifikationsziele							
The students get to know the advantages and disadvantages of different sensors (commonly available cameras, special measuring cameras, systems with active lighting) and learn to calibrate them accordingly.							
Inhalte							
As part of this lecture, students acquire knowledge in optical 3D metrology using digital cameras. The focus is on the stereoscopic recording and evaluation in indoor and outdoor projects with the aim of being able to calculate both highly accurate and statistically reliable three-dimensional point coordinates from multiple images and adapted estimation methods and to generate surfaces. Current practical applications supplement the theoretical material.							
Besonderheiten							
This lecture is given in English. Exercises take place during the lecture using modern imaging sensors.							
Literatur							
T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann Verlag, ISBN 978-3-87907-479-2 Klette, Koschan, Schlüns, Computer Vision, Räumliche Information aus digitalen Bildern, Verlag Vieweg & Teubner, ISBN 978-3-528-06625-3							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.;							

Modul: Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1

Module: Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part I

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art				ECTS	Dauer / Umfang		Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung			5	90 min/30 min		benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		122 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler					
		Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler					
Institut		Medizinische Hochschule Hannover					
Fakultät		Medizinische Hochschule Hannover					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1 - Vorlesung					2	Klausur / Muendliche Pruefung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kenntnisse: Bedeutung und Erstellung von anatomischen Koordinatensystemen für die Beschreibung von Gelenkinematiken, 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>							
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>							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
<p>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.</p>							

Modul: Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1**Module:** Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part I

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
--

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;
--

Modul: Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2

Module: Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur / Muendliche Pruefung		5	90 min/30 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		122 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler					
		Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler					
Institut		Medizinische Hochschule Hannover					
Fakultät		Medizinische Hochschule Hannover					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2 - Vorlesung					2	Klausur / Muendliche Pruefung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Keine			
Qualifikationsziele							
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>							
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.							

Modul: Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2**Module:** Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part II

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
--

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.;
--

Modul: Physics of ultrasound and its applications

Module: Physics of ultrasound and its applications

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Physics of ultrasound and its applications - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Physics of ultrasound and its applications - Labor					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
none				none			
Qualifikationsziele							
<p>Students will be capable of</p> <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 							
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 							
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.							

Modul: Physics of ultrasound and its applications

Module: Physics of ultrasound and its applications

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

; Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme

Module: Planning and Design of Mechatronic Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena Dr.-Ing. Benjamin Bergmann Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
Institut		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme - Vorlesung				2	Klausur		
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechanik IV			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, •die grundlegenden Methoden und Werkzeuge für die Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme situativ und zielgerichtet anzuwenden.</p> <p>•Herausforderungen zu antizipieren, die aus den unterschiedlichen Herangehensweisen der beteiligten Fachdisziplinen (Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik) resultieren und können die Schnittstellen zwischen den Fachdisziplinen erläutern.</p> <p>•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.</p> <p>•mechatronische Systeme zu modellieren und deren Eigenschaften vorauszusagen und zu bewerten.</p> <p>•die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung zu erläutern</p> <p>•technische Randbedingungen der Teilsysteme (Antriebe, Messsysteme, Steuerungstechnik und Regelungstechnik) einzuschätzen und gegenüberzustellen.</p>							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess mechatronischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung praktischer Aspekte. Folgende Inhalte werden behandelt:</p> <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 							
Besonderheiten							
Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten. Veranstaltung beinhaltet u.a. Rechnerübungen							

Modul: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme

Module: Planning and Design of Mechatronic Systems

Literatur
Vorlesungsskript
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Production of Optoelectronic Systems

Module: Production of Optoelectronic Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer					
Institut		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Production of Optoelectronic Systems - Vorlesung				2	Klausur		
Production of Optoelectronic Systems - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
none				none			
Qualifikationsziele							
<p>This module gives basic knowledge about processes and devices that are used in production of semiconductor packages and microsystems. The main focus is on the back-end-process that means the process thins wafer dicing. After successful examination in this module the students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> •correctly use the terms optoelectronic system, wafer production, front end and back end and to give an overview of production processes of semiconductor packages •explain the production processes beginning from crude material sand and to have an idea about process relevant parameters •visualize different packaging techniques and explain the corresponding basics of physics •choose and classify different package types for an application 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •Wafer production •Mechanical Wafer treatment •Mechanical connection methods (micro bonding, soldering, eutectic bonding) •Electrical connection methods (wire bonding, flip chip bonding, TAB) •Package types for semiconductors •Testing and marking of packages •Design and production of printed circuit boards •Printed circuit board assembly and soldering techniques 							
Besonderheiten							
Lecture, exercise and exam are offered in German and English.							
Literatur							
Lau, John H.: Low cost flip chip technologies : for DCA, WLCSP, and PBGA assemblies. McGraw-Hill, New York 2000. Pecht, Michael: Integrated circuit, hybrid, and multichip module package design guidelines : a focus on reliability. Wiley, New York							

Modul: Production of Optoelectronic Systems

Module: Production of Optoelectronic Systems

1994. 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.; Optical Technologies M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Recursive State Estimation for dynamic Systems

Module: Recursive State Estimation for dynamic Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	15 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Übung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib					
		PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib					
Institut		Geodätisches Institut Hannover					
Fakultät		Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Recursive State Estimation for dynamic Systems - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Recursive State Estimation for dynamic Systems - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Basic engineering mathematics and applied statistics, basic Matlab programming skills			
Qualifikationsziele							
<p>To present mathematical approaches to the best possible way of estimating the state of a general nonlinear dynamic system recursively, and</p> <ul style="list-style-type: none"> 🕒 to provide the implementation towards discrete-time systems in software based on typical applications in the field of object tracking and robotics After successful completion of this module, the students are able to 🕒 give an overview of typical filtering approaches in a general discrete-time system; 🕒 explain the principles of different Gaussian, Bayesian and particle filters; 🕒 apply different filter approaches to data sets in the field of object tracking and robotic; 🕒 analyse application problems with regard to adequate system and observation models; 🕒 correctly interpret predicted and filtered states obtained from the aforementioned filters. 							
Inhalte							
<p>optimal recursive state estimation in discrete-time systems (Kalman filter)</p> <ul style="list-style-type: none"> 🕒 Gaussian filters (extended Kalman filter, unscented Kalman filter and ensemble Kalman Filter) for nonlinear systems 🕒 introduction into Bayesian inference 🕒 the Bayes filter 🕒 introduction into Monte Carlo techniques 🕒 the particle filter 🕒 applications to a tracking problems (e.g., regarding the motion of robots) 							
Besonderheiten							
Literatur							
Hastie, Trevor J.; Friedman, Jerome H.; Tibshirani, Robert (2017): The elements of statistical learning. Data mining, inference, and prediction. 2. ed.. New York: Springer.							

Modul: Recursive State Estimation for dynamic Systems

Module: Recursive State Estimation for dynamic Systems

Brunton, Steven L.; Kutz, Jose Nathan (2019): Data-driven science and engineering. Machine learning, dynamical systems, and control.
Cambridge, United Kingdom, New York, NY: Cambridge University Press.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen

Module: Controll of Rotating Electrical Machines

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Simulationsübung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
		Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens					
Institut		Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung Studienleistung	
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen - Hörsaalübung					1		
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I			
Qualifikationsziele							
<p>In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.</p>							
Inhalte							
Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.							
Besonderheiten							
Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.							
Literatur							
Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							

Modul: Regelungstechnik für Fortgeschrittene

Module: Advanced Automatic Control Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	70 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier Dr.-Ing. Christian Pape Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Vorlesung					2	Klausur	
Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I			
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, * Regelkreise auf Stabilität zu überprüfen * Die Performance von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich zu überprüfen * Performance-Anforderungen mit Hilfe von Normen zu beschreiben * Moderne Mehrgrößenregler mit Hilfe von Normen auszulegen (z. B. LQG-Regler und H _{inf} -Regler) * Regelkreise mit Unsicherheiten zu beschreiben und auf Stabilität zu prüfen * Robuste Regler mit Matlab auszulegen							
Inhalte							
Dieses Modul vermittelt die eine tiefes Verständnis der robusten Regelung. Weiterhin werden auch linear-quadratischer Regler behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung sind Studierende in der Lage Robuste Regler zu entwerfen. Bei dieser Auslegung wird besonderer Wert darauf geachtet, dass trotz Abweichung des Streckenverhaltens von einem Nominalverhalten, noch Stabilität und Performanceanforderungen erfüllt werden. Studierende sind weiterhin in der Lage Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich zu bewerten. Studieren sind auch in der Lage, diese Konzepte mit Matlab praktisch umzusetzen. Modulinhalt Prüfung der Stabilität und Performance Moderne Mehrgrößen-Reglung mit Hilfe von Normen Robuste Prüfung der Stabilität und Performance							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
- Skogestad, S.; Postlethwaite, I.: Multivariable Feedback Control: Analysis and Design. - Zhou, K.; Doyle, J. C.: Essentials of Robust Control -Herzog, R.; Keller, J.: Advanced Control - An Overview on Robust Control - Damen, A.; Weiland, S.:Robust Control- - Gu, D.; Petkov, P.; Konstantinov, M: Robust Control Design with MATLAB							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Regelungstechnik für Fortgeschrittene

Module: Advanced Automatic Control Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	70 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier Dr.-Ing. Christian Pape Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Vorlesung					2	Klausur	
Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I			
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, * Regelkreise auf Stabilität zu überprüfen * Die Performance von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich zu überprüfen * Performance-Anforderungen mit Hilfe von Normen zu beschreiben * Moderne Mehrgrößenregler mit Hilfe von Normen auszulegen (z. B. LQG-Regler und H _{inf} -Regler) * Regelkreise mit Unsicherheiten zu beschreiben und auf Stabilität zu prüfen * Robuste Regler mit Matlab auszulegen							
Inhalte							
Dieses Modul vermittelt die eine tiefes Verständnis der robusten Regelung. Weiterhin werden auch linear-quadratischer Regler behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung sind Studierende in der Lage Robuste Regler zu entwerfen. Bei dieser Auslegung wird besonderer Wert darauf geachtet, dass trotz Abweichung des Streckenverhaltens von einem Nominalverhalten, noch Stabilität und Performanceanforderungen erfüllt werden. Studierende sind weiterhin in der Lage Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich zu bewerten. Studieren sind auch in der Lage, diese Konzepte mit Matlab praktisch umzusetzen. Modulinhalt Prüfung der Stabilität und Performance Moderne Mehrgrößen-Reglung mit Hilfe von Normen Robuste Prüfung der Stabilität und Performance							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
- Skogestad, S.; Postlethwaite, I.: Multivariable Feedback Control: Analysis and Design. - Zhou, K.; Doyle, J. C.: Essentials of Robust Control -Herzog, R.; Keller, J.: Advanced Control - An Overview on Robust Control - Damen, A.; Weiland, S.:Robust Control- - Gu, D.; Petkov, P.; Konstantinov, M: Robust Control Design with MATLAB							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Regelungstechnik für Fortgeschrittene

Module: Advanced Automatic Control Engineering

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	70 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
		Dr.-Ing. Christian Pape Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier					
Institut		Institut für Mess- und Regelungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Vorlesung					2	Klausur	
Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Regelungstechnik I			
Qualifikationsziele							
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, * Regelkreise auf Stabilität zu überprüfen * Die Performance von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich zu überprüfen * Performance-Anforderungen mit Hilfe von Normen zu beschreiben * Moderne Mehrgrößenregler mit Hilfe von Normen auszulegen (z. B. LQG-Regler und H _{inf} -Regler) * Regelkreise mit Unsicherheiten zu beschreiben und auf Stabilität zu prüfen * Robuste Regler mit Matlab auszulegen							
Inhalte							
Dieses Modul vermittelt die eine tiefes Verständnis der robusten Regelung. Weiterhin werden auch linear-quadratischer Regler behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung sind Studierende in der Lage Robuste Regler zu entwerfen. Bei dieser Auslegung wird besonderer Wert darauf geachtet, dass trotz Abweichung des Streckenverhaltens von einem Nominalverhalten, noch Stabilität und Performanceanforderungen erfüllt werden. Studierende sind weiterhin in der Lage Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich zu bewerten. Studieren sind auch in der Lage, diese Konzepte mit Matlab praktisch umzusetzen. Modulinhalt Prüfung der Stabilität und Performance Moderne Mehrgrößen-Reglung mit Hilfe von Normen Robuste Prüfung der Stabilität und Performance							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
- Skogestad, S.; Postlethwaite, I.: Multivariable Feedback Control: Analysis and Design. - Zhou, K.; Doyle, J. C.: Essentials of Robust Control -Herzog, R.; Keller, J.: Advanced Control - An Overview on Robust Control - Damen, A.; Weiland, S.:Robust Control- - Gu, D.; Petkov, P.; Konstantinov, M: Robust Control Design with MATLAB							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Rheology and numerical methods in Tribology

Module: Rheology and numerical methods in Tribology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Norbert Bader					
		Dr.-Ing. Norbert Bader					
Institut		Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Rheology and numerical methods in Tribology - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Rheology and numerical methods in Tribology - Übung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Tribologie 1, Grundlagenfächer			
Qualifikationsziele							
After this course students are able to distinguish different lubrication problems and develop own models for contacts based on state of the art lubrication science. The students learn to solve problems on their own using numerical methods. They thus, have a basic understanding enabling them to analyse and develop solutions for more complicated problems.							
Inhalte							
The module presents further studies on lubrication, tribology, and numerical methods to solve lubrication problems. - Lubrication - Film build up - Reynolds equation - common numerical methods in tribology The course uses home work and problems that should be solved by the students themselves to teach practical application of the problems.							
Besonderheiten							
Englische Vorlesung mit Übungen (selbst programmieren)							
Literatur							
High Pressure Rheology for Quantitative Elastohydrodynamics The Friction and Lubrication of Solids contact mechanics							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Rheology and numerical methods in Tribology

Module: Rheology and numerical methods in Tribology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Norbert Bader					
		Dr.-Ing. Norbert Bader					
Institut		Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Rheology and numerical methods in Tribology - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Rheology and numerical methods in Tribology - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Tribologie 1, Grundlagenfächer			
Qualifikationsziele							
After this course students are able to distinguish different lubrication problems and develop own models for contacts based on state of the art lubrication science. The students learn to solve problems on their own using numerical methods. They thus, have a basic understanding enabling them to analyse and develop solutions for more complicated problems.							
Inhalte							
The module presents further studies on lubrication, tribology, and numerical methods to solve lubrication problems. - Lubrication - Film build up - Reynolds equation - common numerical methods in tribology The course uses home work and problems that should be solved by the students themselves to teach practical application of the problems.							
Besonderheiten							
Englische Vorlesung mit Übungen (selbst programmieren)							
Literatur							
High Pressure Rheology for Quantitative Elastohydrodynamics The Friction and Lubrication of Solids contact mechanics							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Rheology and numerical methods in Tribology

Module: Rheology and numerical methods in Tribology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Norbert Bader					
		Dr.-Ing. Norbert Bader					
Institut		Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Rheology and numerical methods in Tribology - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Rheology and numerical methods in Tribology - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Tribologie 1, Grundlagenfächer			
Qualifikationsziele							
After this course students are able to distinguish different lubrication problems and develop own models for contacts based on state of the art lubrication science. The students learn to solve problems on their own using numerical methods. They thus, have a basic understanding enabling them to analyse and develop solutions for more complicated problems.							
Inhalte							
The module presents further studies on lubrication, tribology, and numerical methods to solve lubrication problems. - Lubrication - Film build up - Reynolds equation - common numerical methods in tribology The course uses home work and problems that should be solved by the students themselves to teach practical application of the problems.							
Besonderheiten							
Englische Vorlesung mit Übungen (selbst programmieren)							
Literatur							
High Pressure Rheology for Quantitative Elastohydrodynamics The Friction and Lubrication of Solids contact mechanics							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Rheology and numerical methods in Tribology

Module: Rheology and numerical methods in Tribology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Norbert Bader					
		Dr.-Ing. Norbert Bader					
Institut		Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Rheology and numerical methods in Tribology - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Rheology and numerical methods in Tribology - Übung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Tribologie 1, Grundlagenfächer			
Qualifikationsziele							
After this course students are able to distinguish different lubrication problems and develop own models for contacts based on state of the art lubrication science. The students learn to solve problems on their own using numerical methods. They thus, have a basic understanding enabling them to analyse and develop solutions for more complicated problems.							
Inhalte							
The module presents further studies on lubrication, tribology, and numerical methods to solve lubrication problems. - Lubrication - Film build up - Reynolds equation - common numerical methods in tribology The course uses home work and problems that should be solved by the students themselves to teach practical application of the problems.							
Besonderheiten							
Englische Vorlesung mit Übungen (selbst programmieren)							
Literatur							
High Pressure Rheology for Quantitative Elastohydrodynamics The Friction and Lubrication of Solids contact mechanics							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: Rheology and numerical methods in Tribology**Module:** Rheology and numerical methods in Tribology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	20 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Norbert Bader					
		Dr.-Ing. Norbert Bader					
Institut		Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Rheology and numerical methods in Tribology - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Rheology and numerical methods in Tribology - Übung				2			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Tribologie 1, Grundlagenfächer			
Qualifikationsziele							
After this course students are able to distinguish different lubrication problems and develop own models for contacts based on state of the art lubrication science. The students learn to solve problems on their own using numerical methods. They thus, have a basic understanding enabling them to analyse and develop solutions for more complicated problems.							
Inhalte							
The module presents further studies on lubrication, tribology, and numerical methods to solve lubrication problems. - Lubrication - Film build up - Reynolds equation - common numerical methods in tribology The course uses home work and problems that should be solved by the students themselves to teach practical application of the problems.							
Besonderheiten							
Englische Vorlesung mit Übungen (selbst programmieren)							
Literatur							
High Pressure Rheology for Quantitative Elastohydrodynamics The Friction and Lubrication of Solids contact mechanics							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Maschinenbau M.Sc.;							

Modul: RobotChallenge

Module: RobotChallenge

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		5	10-15 min Vortrag			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
		Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel					
Institut		Institut für Mechatronische Systeme					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
RobotChallenge - Vorlesung				2	Veranstaltungsbegleitende Pruefung		
RobotChallenge - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:			Empfohlen für die Teilnahme:				
keine			Zwingend: Programmiererfahrung in C oder C++, Empfohlen: Robotik I,				
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versionsverwaltungssysteme im Team (Git) und die Kommandozeile unter Linux grundsätzlich zu verwenden. • Das Robot Operating System (ROS) zur Applikationsentwicklung in simulativen und realen Roboteranwendung zu nutzen • Algorithmen zur Pfadplanung, Lokalisation, Aufgabensteuerung und grundlegender Bildverarbeitung unter Verwendung üblicher Softwarebibliotheken (PCL, OpenCV) zu entwickeln und zu implementieren • Komplexe Problemstellungen in Teamarbeit zu koordinieren und mehmonatiger Projektarbeit zu lösen 							
Inhalte							
<p>In der Veranstaltung RobotChallenge am Institut für Mechatronische Systeme werden den Teilnehmern, auf sehr praxisnaher Weise, Methoden verschiedener Teilgebiete der mobilen Robotik näher gebracht. Während in der Vorlesung die theoretischen Grundlagen zur Objekterkennung, Lokalisation, Navigation und weiteren Themen behandelt werden, werden in der Übung diese in C/C++ von zwei Teams implementiert. Dazu dienen zwei mobile Roboterplattformen und ein stationärer Roboterarm als Entwicklungsplattform. Abschluss der Veranstaltung bildet ein Wettbewerb, in dem die beiden Roboter der Teams autonom gegeneinander Aufgaben erfüllen müssen.</p>							
Besonderheiten							
<p>Praktische Anwendung von Lehrinhalten an mobilen Roboterplattformen. Die RobotChallenge ist eine Vorlesung mit Wettbewerbscharakter für Studierende der Fakultäten Elektrotechnik und Maschinenbau. Teilnehmerzahl begrenzt auf 10</p>							

Modul: RobotChallenge**Module:** RobotChallenge**Literatur**

Vorlesungsunterlagen

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Schwingungen und Wellen in mechanischen Kontinua

Module: Vibrations and Waves in Continuous Mechanical Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	1. Semester	Zulassung SoSe:	1. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	20 Minuten			benotet
SL	Hausarbeit		1	10- 15 Seiten			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
		Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Schwingungen und Wellen in mechanischen Kontinua Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Schwingungen und Wellen in mechanischen Kontinua Hörsaalübung					1	Hausarbeit	
Schwingungen und Wellen in mechanischen Kontinua Übung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Technische Mechnik IV, Maschinendynamik			
Qualifikationsziele							
<p>Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Kontinua. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen sowie von Wellenausbreitungsvorgängen durchführen und sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichungen und Randbedingungen mechanischer Kontinua herzuleiten • Eigenfrequenzen und Eigenschwingungsformen der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Energietransport und Dispersion bei Wellen in mechanischen Kontinua zu erklären • Näherungsverfahren zur Modellierung und Berechnung einzusetzen 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - Freie und erzwungene Schwingungen von Saiten und Stäben - Rayleigh-Quotient für kontinuierliche Systeme - Hamilton'sches Prinzip - Methoden von Ritz und Galerkin - Eindimensionale Wellengleichung - Lösung der Wellengleichung nach D'Alembert - Harmonische Wellen und Wellenimpedanz - Freie und erzwungene Schwingungen von Balken - Inhomogene Randbedingungen - Dispersion bei Euler-Bernoulli- und Timoshenko-Balken - Schwingungen von Membranen und Platten - Selbstadjungierte Eigenwertprobleme - Akustische Wellen in Fluiden - Wellen in elastischen Kontinua 							

Modul: Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen

Module: Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	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					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann					
		Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann					
Institut		Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik					
Fakultät		Fakultät für Elektrotechnik und Informatik					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen - Vorlesung					2	Klausur	
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen - Hörsaalübung					2	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das			
Qualifikationsziele							
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.							
Inhalte							
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.							
Besonderheiten							
Gemäß PO2017 ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung (Hausübung) nachzuweisen. — Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen							

Modul: Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen**Module:** Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities**Literatur**

Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen

Module: Simulation and Numerics of Multibody Systems

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Industrie- und Medizinrobotik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	4	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	30 min			benotet
Workload		120 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		78 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Martin Hahn					
		Dr.-Ing. Martin Hahn					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen - Hörsaalübung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse im Bereich der Modellbildung und Simulation von Mehrkörpersystemen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden des modellbasierten Entwurfs mechatronischer Systeme anzuwenden • Mechanische Teilsysteme für Echtzeitanwendungen zu modellieren und zu simulieren • Entwicklungswerkzeuge zur Simulation von Mehrkörpersystemen einzuordnen und anzuwenden • Die Anwendbarkeit von Mehrkörpersystemformalismen für Echtzeitanwendungen zu bewerten • Ein Verständnis für die mathematischen Grundlagen der Mehrkörpersystemsimulation zu entwickeln • Auswirkungen der Algorithmenauswahl auf Güte und Geschwindigkeit der Simulation zu bewerten. 							
Inhalte							
<p>Die Vorlesung führt - zugeschnitten auf Mechatronik-Anwendungen - praxisorientiert in die Methoden der Mehrkörperdynamik ein. Dies erlaubt in allen 3 Phasen des Entwurfs (Modellphase, Prüfstandsphase und Prototypenphase) den Einsatz der in der Vorlesung vermittelten MKS-Modellbildungsmethoden. Insbesondere der Einsatz von MKS-Modellen in Hardware-in-the-Loop-Anwendungen erfordert die Verwendung geeigneter MKS-Formalismen, dies führt die Teilnehmer hin zu einer mechatronischen Sichtweise der MKS-Dynamik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von MKS im mechatronischen Entwurfsprozess • physikalische Modellbildung von MKS • Mathematische Grundlagen der MKS-Formalismen • Entwurfswerk 							
Besonderheiten							
keine							

Modul: Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen**Module:** Simulation and Numerics of Multibody Systems**Literatur****Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse

Module: Simulation of Internal Combustion Engine Processes

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	3	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			3	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		90 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		48 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		apl. Prof. Dr.-Ing. Christian Schwarz					
		apl. Prof. Dr.-Ing. Christian Schwarz					
Institut		Institut für Technische Verbrennung					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse - Vorlesung					3	Muendliche Pruefung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Thermodynamik I, Wärmeübertragung, Verbrennungsmotoren I Verbrennungsmotoren II			
Qualifikationsziele							
Das Modul vermittelt die methodischen Grundlagen der Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen der Modellbildung, Prozessrechnung und Simulation für den Bereich der verbrennungsmotorischen Entwicklung zu erläutern, •Modelle zur Beschreibung der motorischen Prozesse wiederzugeben, •verbrennungsmotorische Prozesse zu bilanzieren, •methodische Ansätze zur Prozessrechnung zu entwickeln. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen der Modellbildung, Prozessrechnung und Simulation •Berechnung von Zylinderzustandsgrößen •Verbrennungsmodelle •Wärmeübergangsmodelle •Modellierung der Motorperipherie •Aufladung •Aufbereitung von Kennfeldern 							
Besonderheiten							
Blockveranstaltung im SS, Termine siehe Aushang.							
Literatur							
Merker, Schwarz, Otto, Stiesch: Verbrennungsmotoren - Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung, 2. Aufl., Stuttgart: Teubner 2004							
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen							
Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Space and Space technologies

Module: Space and Space technologies

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Robotik - mobile Systeme					
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		4	90 Minuten			Benotet
SL	Praktikumsbericht		1	5 Seiten			Unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Christoph Lotz					
		Dr.-Ing. Christoph Lotz					
Institut		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Space and Space technologies - Vorlesung					2	Klausur	
Space and Space technologies - Hörsaalübung					1	Praktikumsbericht	
Space and Space technologies - Gruppenübung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe im Bereich der Raumfahrt zu definieren und zu verwenden. • die internationalen Akteure im Bereich der Raumfahrt zu kennen. • Herausforderungen anderer Himmelskörper einzuordnen. • die wichtigsten Elemente in Bezug auf Explorationstechniken zu benennen. • die Bewegung von Raumschiffen und Himmelskörpern berechnen zu können. • (Produktions-)Prozesse analysieren und adaptieren zu können. • relevante Effekte identifizieren, messtechnisch erfassen und auswerten zu können. • den Stand aktueller Forschungsthemen reflektieren zu können. 							
Inhalte							
<p>Die Vorlesung vermittelt Grundwissen auf dem Gebiet der Raumfahrt, erläutert die Grundlagen der aktuell in der Raumfahrt eingesetzten (Produktions-)Technik und gibt darüber hinaus Einblicke in die aktuell laufenden Forschungsthemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weltraumagenturen, geplante Missionen, Weltraumrecht • Umgebungsbedingungen verschiedener Himmelskörper • Planung von Missionen, Flugbahnen und Treibstoffmengen • Verfügbarkeit von Ressourcen auf Himmelskörpern • Explorationstechnik zur Erkundung vor Ort • Aufbau von Habitaten und ihre Anforderungen • Modifizierung irdischer Produktionsprozesse • Forschungseinrichtungen sowie Einstein-Elevator im Detail 							

Modul: Space and Space technologies

Module: Space and Space technologies

- Datenaufnahme und -auswertung von IMU-Systemen
- Einblicke in aktuelle Forschungsprojekte der LUH

Besonderheiten

Labor als paralleles Projekt mit praktischer Anwendung des Gelernten

Literatur

Vorlesungsskript. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Sustainable Combustion

Module: Sustainable Combustion

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		4	90 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborveranstaltung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker					
		Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker					
Institut		Institut für Technische Verbrennung					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Sustainable Combustion - Vorlesung				2	Klausur		
Sustainable Combustion - Hörsaalübung				1	Studienleistung		
Sustainable Combustion - Labor				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Thermodynamics I			
Qualifikationsziele							
<p>The modul teaches the fundamentals of combustion together with its implication to the questions of environmental impact and the challenges in this respect. After successfully completing the course, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • know about the challenges of combustion with respect to environmental topics, • differentiate between types of combustion and describe different types in detail, • make up the balance for combustion processes, • explain typical examples of applications for various types of combustion, • identify potentials for reducing emissions and to evaluate them, • be able to discuss the potentials and challenges of sustainable fuels with respect to the environmental impact for different application fields. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Importance and problems of combustion - also for sustainable energy • Fundamentals, types and spread of flames • Balance of amount of substance, mass and energy • Chemical kinetics and ignition processes • Laminar and turbulent combustion • Liquid and solid fuels - Sustainable fuels • Emissions • Technical applications • Sustainable combustion approaches 							

Modul: Sustainable Combustion

Module: Sustainable Combustion

Besonderheiten

For passing this course the participation in a laboratory experiment is needed. Either the course "Sustainable Combustion Technology" or "Sustainable Combustion" can be taken. It is not possible to take both. Please also note whether the module is to be recognized as an elective or compulsory elective in your degree program. The English module Sustainable combustion in the winter semester can only be taken as an elective.

Literatur

Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application - Warnatz, Maas, Dibble: Combustion

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: System Engineering - Produktentwicklung II

Module: System Engineering - Product Development II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Minuten			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
System Engineering - Produktentwicklung II - Vorlesung					2	Klausur	
System Engineering - Produktentwicklung II - Übung					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Produktentwicklung I			
Qualifikationsziele							
<p>Das Hauptziel des Moduls ist es, einen ganzheitlichen Blick auf das System Engineering als ein interdisziplinäres Gebiet der technischen Wissenschaften zu erhalten.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Besonderheiten							
Zusätzliche Minilaborarbeit							

Modul: System Engineering - Produktentwicklung II**Module:** System Engineering - Product Development II**Literatur**

Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Technische Zuverlässigkeit

Module: Technical Reliability

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer Dr.-Ing. Lothar Kaps Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer					
Institut		Institut für Produktentwicklung und Gerätebau					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Technische Zuverlässigkeit - Vorlesung				2	Klausur		
Technische Zuverlässigkeit - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Konstruktionslehre I-IV Qualitätsmanagement			
Qualifikationsziele							
<p>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.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •Statistik •Wahrscheinlichkeitsrechnung •Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen •Systemzuverlässigkeit •FMEA •Mechanische Zuverlässigkeit •Berechnungskonzepte 							
Besonderheiten							
keine							
Literatur							
- Bertsche, B.; Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau; Springer Verlag; 2004							

Modul: Technische Zuverlässigkeit

Module: Technical Reliability

- 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

Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Technology, Development & Sustainability of Car Tires

Module: Technology, Development & Sustainability of Car Tires

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Englisch	3	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		3	20 min			benotet
Workload		90 h					
Präsenzstudienzeit		28 h					
Selbststudienzeit		62 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Burkhard Wies					
		Dr.-Ing. Burkhard Wies					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Technology, Development & Sustainability of Car Tires - Vorlesung				2	Muendliche Pruefung		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
				keine			
Qualifikationsziele							
<p>Learning Objectives Completing this module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> •describe the role of a passenger car tire and its history •analyse the car tire market •explain the tire construction and its production •understand the tire's material properties and chemistry •set up mechanical models and understand simulation procedures with respect to noise and vibration •plan tire testing set-ups 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> •History of Car Tires •Role of the Tire •Tire Market •Tire Construction •Tire Production •Material Properties & Friction •Rubber Chemistry •Basics of Tire Mechanics •Tire Testing •Tire Models, Simulation & Prediction Tools •Noise, Vibration & Harshness of Tires •Innovation and Sustainability 							
Besonderheiten							
Blockveranstaltung; Exkursion zur Continental AG (FE, Produktion, Contidrom) für teilnehmende Studierende							

Modul: Technology, Development & Sustainability of Car Tires

Module: Technology, Development & Sustainability of Car Tires

Literatur

Vorlesungsfolien; Backfisch: Das große (neue) Reifenbuch; Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. 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.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Transporttechnik

Module: Transport Technology

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
WiSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer Dr. rer. nat. Andreas Stock					
Institut		Institut für Transport- und Automatisierungstechnik					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form				SWS	PL/SL		
Transporttechnik - Vorlesung				3	Klausur		
Transporttechnik - Übung				1			
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Physik, Technische Mechanik (komplett)			
Qualifikationsziele							
Grundlegende Kenntnisse über Fördertechnik und Nutzfahrzeuge (inklusive Raumfahrzeuge) und deren typische Einsatzbereiche und Belastungsgrenzen.							
Inhalte							
Den Studierenden wurden im Rahmen dieser Vorlesung die grundlegenden Transportsysteme vorgestellt. Teilnehmer dieser Vorlesung haben Funktionsweisen von Kranen, Stetigförderer und Flurförderzeuge bis zu den Nutzfahrzeugen (LKW, Baumaschinen, Bahn, Schiff, Flugzeug) kennen gelernt. Im Bereich der Steigförderer wurden den Studierenden die Eigenschaften der Fördergurte intensiv vorgestellt. Sie haben ausserdem Kenntnisse über großtechnische Lösungskonzepte anhand von Beispielen aus dem Bergbau Inhalt: Hebezeuge und Krane, Stetigförderer, Schwerpunkt: Fördergurte, Flurförderer, Gabelstapler, Schlepper, LKW, Bagger, Schienenfahrzeuge, See-, Luft-, Raumfahrt, Anwendungen im Bergbau							
Besonderheiten							
Keine							
Literatur							
Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben. 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 B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;							

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn**Module:** Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Systems Engineering					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	45 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
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 Ultraschallsysteme wird betrachtet. Absolventen sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ultraschalltechnik für die verschiedenen Anwendungsbereiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 							

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn**Module:** Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

- 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 Dreidimensionale Wellengleichung von Fluiden und Gase •Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper
- Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen

Besonderheiten

keine

Literatur

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn

Module: Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	45 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
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 Ultraschallsysteme wird betrachtet. Absolventen sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ultraschalltechnik für die verschiedenen Anwendungsbereiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 							

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn**Module:** Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

- 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 Dreidimensionale Wellengleichung von Fluiden und Gase
- Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper
- Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen

Besonderheiten

keine

Literatur

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn**Module:** Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		5	45 min			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
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 Ultraschallsysteme wird betrachtet. Absolventen sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ultraschalltechnik für die verschiedenen Anwendungsbereiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 							

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn**Module:** Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

- 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 Dreidimensionale Wellengleichung von Fluiden und Gase
- Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper
- Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen

Besonderheiten

keine

Literatur

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn**Module:** Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Signalverarbeitung und Automatisierung					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL			5	Muendliche Pruefung			benotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
		Dr.-Ing. Jens Twiefel					
Institut		Institut für Dynamik und Schwingungen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung	
Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Hörsaalübung					2		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				keine			
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 Ultraschallsysteme wird betrachtet. Absolventen sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 							
Inhalte							
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ultraschalltechnik für die verschiedenen Anwendungsbereiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 							

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechn**Module:** Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive applications

- 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 Dreidimensionale Wellengleichung von Fluiden und Gase •Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper
- Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen

Besonderheiten

keine

Literatur

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Biomedizintechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Verbrennungsmotoren II

Module: Internal Combustion Engines II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Fahrzeugmechatronik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Muendliche Pruefung		4	30 min			benotet
SL	Studienleistung		1	Laborveranstaltung			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		56 h					
Selbststudienzeit		94 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker					
		Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker					
Institut		Institut für Technische Verbrennung					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Verbrennungsmotoren II - Vorlesung					2	Muendliche Pruefung Studienleistung	
Verbrennungsmotoren II - Übung					1		
Verbrennungsmotoren II - Labor					1		
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Verbrennungsmotoren I			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der innermotorischen Prozesse von Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus den vertieften Kenntnissen Möglichkeiten für die Motorenentwicklung abzuleiten, • moderne Ansätze der motorischen Verbrennung zu erläutern, • aktuelle Fragestellungen aus der Praxis zu behandeln, • Lösungsansätze für Anforderungen der aktuellen Emissionsgesetzgebung zu diskutieren und zu entwickeln. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Ladungswechsel • Aufladung • Benzindirekteinspritzung • Homogene und teilhomogene Brennverfahren • Einspritzsysteme • Nutzfahrzeugmotoren • Gasmotoren • Motormesstechnik • Laborversuche zu Schadstoffemissionen und Prüfstandsautomatisierung 							
Besonderheiten							
<p>Zum Modul gehört die aktive Teilnahme an zwei Motorprüfstandsversuchen. Die Prüfung enthält schriftlichen und mündlichen Anteil. Im mündlichen Teil wird eine Kurzpräsentation über ein selbstgewähltes aktuelles Thema aus dem Bereich der Verbrennungsmotoren verlangt. Hörsaalübungen sind in Vorlesung integriert.</p>							

Modul: **Verbrennungsmotoren II**

Module: Internal Combustion Engines II

Literatur
Motortechnische Zeitschrift (MTZ) sowie Fachbücher Verbrennungsmotoren
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen
Energietechnik M.Sc.; LbS/Metalltechnik M.Ed.; LbS/SprintING M.Ed.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Werkzeugmaschinen II

Module: Machine Tools II

Modultyp		Kompetenzbereich					
Wahl		Medizingerätetechnik					
Angebot im	Dauer	Sprache	ECTS	Empfohlen ab			
SoSe	1 Semester	Deutsch	5	Zulassung WiSe:	2. Semester	Zulassung SoSe:	2. Semester
Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL)							
Art			ECTS	Dauer / Umfang			Notenskala
PL	Klausur		5	90 Min			benotet
SL	Studienleistung		0	15 Min Vortrag			unbenotet
Workload		150 h					
Präsenzstudienzeit		42 h					
Selbststudienzeit		108 h					
Modulverantwortliche-r Dozent-in		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
		Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena					
Institut		Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen					
Fakultät		Fakultät für Maschinenbau					
Aufbau des Moduls							
Veranstaltungstitel und Form					SWS	PL/SL	
Werkzeugmaschinen II - Vorlesung					2	Klausur	
Werkzeugmaschinen II - Hörsaalübung					1	Studienleistung	
Voraussetzungen für die Teilnahme:				Empfohlen für die Teilnahme:			
keine				Werkzeugmaschinen I			
Qualifikationsziele							
<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über unterschiedliche Werkzeugmaschinenarten und deren Einsatzgebiete. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, •Werkzeugmaschinen nach ihren Bauformen und ihrem Automatisierungsgrad einzuteilen und zu bewerten,</p> <ul style="list-style-type: none"> •die speziellen Anforderungen die aus den unterschiedlichen Fertigungsverfahren resultieren zu benennen, •die Funktionsweise von Werkzeugmaschinen und der erforderlichen Peripherie zu erläutern, •eine Maschine auf ihre Tauglichkeit für einen Anwendungsfall zu untersuchen, •eine Werkzeugmaschine auszulegen sowie grundlegende Berechnungen zur Auslegung durchzuführen, •die Arbeitsspindel für einen geplanten Fertigungsprozess auszulegen und hinsichtlich ihrer Steifigkeit zu bewerten •das Potential von Optimierungsmaßnahmen und Simulationswerkzeugen für die Maschinenstruktur aufzuzeigen, •mit Hilfe der Maschinenrichtlinien Maßnahmen für das Inverkehrbringen von Werkzeugmaschinen zu ergreifen, •Automatisierungsstrategien für die Überwachung und Regelung von Werkzeugmaschinen zu erläutern. 							
Inhalte							
<p>Die Ausführungen spanender Werkzeugmaschinen sind vielfältig und zumeist bestimmten Bearbeitungsverfahren angepasst. So zählen Drehmaschinen, Bohrmaschinen, Fräsmaschinen, Verzahnmaschinen und Schleifmaschinen unterschiedlichster Art zu den spanenden Werkzeugmaschinen.</p> <p>Durch die Komplexität heutiger Produkte werden hohe Anforderungen an die Herstellungsprozesse und damit auch an die Werkzeugmaschinen gestellt.- Dies macht die ständige Neu- und Weiterentwicklung spanender Werkzeugmaschinen erforderlich. Die Vorlesung "Werkzeugmaschinen 2" vermittelt einen tiefgreifenden Überblick über die Arten, grundsätzliche Bauformen, Elemente und Automatisierungskomponenten, sowie die Funktionsweisen und die Steuerungstechnik spanender Werkzeugmaschinen und flexibler Fertigungsanlagen. Es werden grundlegende Methoden zur Auslegung, Berechnung und Beurteilung der Systeme und Komponenten vorgestellt.</p>							

Modul: Werkzeugmaschinen II**Module:** Machine Tools II

- Drehmaschinen
- Fräsmaschinen
- Bearbeitungszentren
- Arbeitsspindel und Lager
- Schleifmaschinen
- Verzahnungsmaschinen
- Einrichten und Überwachen von Werkzeugmaschinen
- Intelligente Werkzeugmaschinen
- Vorstellung weiterer Maschinenkinematiken

Besonderheiten

Kein Vorlesungsbetrieb in Wintersemestern, Unterlagen (Vorlesung und Übung) des Sommersemesters weiterhin gültig. Es wird eine vorlesungsbegleitende freiwillige Semesteraufgabe angeboten, welche auf die Klausur angerechnet wird.

Literatur

Vorlesungsskript; Tönshoff: Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag; Weck: Werkzeugmaschinen, VDI-Verlag

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;