



STUDIENDEKANAT
MASCHINENBAU

11
102
1004

Leibniz
Universität
Hannover

Modulkatalog zur PO 2017

Studienführer für den Studiengang
Mechatronik und Robotik
Master of Science

Studienjahr 21/22

Fakultät für Maschinenbau

Modulkatalog zur PO 2017

Studienführer für die
Studiengänge
Mechatronik und Robotik Master of Science

Studienjahr 2021/22

Impressum

Herausgeber

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. B. Ponick für die Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Prof. Dr. M. Becker für die Fakultät für Maschinenbau

Sachbearbeitung: Dipl.-Ing. Claudia Wonnemann/ Lena Renken, M. Sc.

Adresse: An der Universität 1, 30823 Garbsen

Telefon: +49 (0)511 762-17520

E-Mail: lehrplanung@maschinenbau.uni-hannover.de

Redaktionelle Mitarbeit / Layout

Jördis Samland

Inhaltsverzeichnis

Grußwort	5
Anmerkungen zu diesem Modulkatalog	6
Kompetenzentwicklung im Studiengang Mechatronik	10
Master of Science	11
Modulplan Masterstudium.....	12
Module des Masterstudium	19

Liebe Studierende,

in der Hand halten Sie den Kurs- und Modulkatalog für das Master of Science für den Studiengang *Mechatronik und Robotik*. Die Mechatronik bildet einen Schulterchluss zwischen den Disziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik und wird deshalb von den entsprechenden Fakultäten getragen.

Der Kurs- und Modulkatalog ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Planung und Strukturierung Ihres Studiums. Er enthält Informationen zum Aufbau des Studiums insgesamt sowie Informationen zu allen einzelnen Bestandteilen.

Zu Beginn eines jeden Semesters wird der Katalog aktualisiert und vom Studiendekanat der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik herausgegeben.

Im Folgenden werden wir Ihnen zunächst die Struktur des Fachs Mechatronik erläutern. Hierzu finden Sie Übersichten über die Modulstruktur im Bachelor und im Master sowie eine Aufstellung der Wahlmöglichkeiten während Ihres Studiums. Die Kurse werden nach dem ECTS*-Leistungspunkte-System (ECTS-LP) bewertet und bestehen aus Vorlesungen, Übungen, Projekten, Praktika, Laborarbeiten und Fachexkursionen. Zum Masterstudium gehört ferner eine Studienarbeit, mit der die im Bachelor erworbenen Qualifikationen zum wissenschaftlichen Arbeiten – als Vorbereitung auf die abschließende Masterarbeit – vertieft werden.

Ein gut gemeinter Rat zum Schluss: Für ein erfolgreiches Studium ist es wichtig, strukturiert vorzugehen. Organisieren Sie die verschiedenen Meilensteine Ihrer Ausbildung. Der Modulkatalog und der Allgemeine Kurskatalog helfen Ihnen bei der Auswahl und Terminierung Ihrer zu belegenden Module. Trainieren Sie 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 unterstützen Sie die Studiendekane sowie die Ansprechpersonen der Studiengänge 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 in den Saalgemeinschaften, beim Fachschaftratsrat oder bei den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Institute.

Ihr

Prof. Dr.-Ing. B. Ponick

Prof. Dr. M. Becker

*European Credit Transfer System

Allgemeine Informationen

Zu Beginn des Semesters veranstalten die Studiendekanate der beteiligten Fakultäten ausführliche Informationsveranstaltungen, z.B. im Rahmen der Veranstaltung *StudiStart* und informieren ausführlich über Aufbau und Organisation des Studiums. Die Termine für *StudiStart* werden durch Aushänge sowie im Internet (<http://www.maschinenbau.uni-hannover.de/>), auf der Facebook Seite „Maschinenbau studieren an der Leibniz Universität Hannover“ und über StudIP (<https://elearning.uni-hannover.de/>) bekannt gegeben. Zudem steht Ihnen die Fachstudienberatung während der allgemeinen Sprechzeiten gerne mit Rat und Tat zur Seite.

Dieser Modulkatalog wird von einem separaten Kurskatalog ergänzt, der vollständige Beschreibungen sämtlicher Kurse enthält. Zusätzlich gibt die AG Studieninformation jedes Semester ein Semesterheft (Bachelor) bzw. Vademecum (Master) für den Studiengang Maschinenbau heraus, der in weiten Teilen auch für Mechatroniker gilt. Diese Broschüren enthalten detaillierte organisatorische Angaben für das jeweilige Studiensemester.

Die Internetseiten des Studiengangs Mechatronik informieren nicht nur ausführlich über das Studium und die PO 2017. Sie geben auch vielseitige Einblicke in die Aktivitäten der Fakultät. Sie sind zu finden unter:

<http://www.mechatronik.uni-hannover.de/>

Wichtige Informationen sowie einen Austausch über tagesaktuelle Themen rund um das Studium erhalten Sie auch vom Fachschaftratsrat:

<http://www.fmec.uni-hannover.de/>

Gültigkeit

Dieser Modulkatalog gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2017/18 mit dem Studium begonnen haben, sie studieren nach der PO 2017.

Der Studienführer wurde von den Studiendekanaten Maschinenbau sowie Elektrotechnik und Informatik in Zusammenarbeit mit den Instituten und Modulverantwortlichen mit Sorgfalt erstellt. Die Zuordnung von Kursen zu Modulen ist für Studierende in den Wahlkompetenzfeldern des Bachelor- und Masterstudiengangs verbindlich.

Prüfungen

Für erfolgreich bestandene Prüfungen und Studienleistungen (Tutorien, Labore, Praktika, Exkursionen) erhalten Sie Leistungspunkte gemäß ECTS (ECTS-LP), 1 ECTS-LP entspricht etwa einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Die Prüfung zu einem Kurs werden 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.

Leistungspunkte

Für eine bestandene Prüfung werden neben einer Note auch Leistungspunkte (ECTS-LP) vergeben. Pro abgeleistete 30 Arbeitsstunden soll 1 ECTS-LP vergeben werden. Durch das Bestehen eines Moduls wird eine bestimmte Summe von Leistungspunkten erreicht. Für den Bachelor werden mindestens 180 ECTS-LP und für den Master mindestens 120 ECTS-LP benötigt.

Aufbau und Inhalt des Studiums

Der Inhalt des Studiums der Mechatronik setzt sich aus zwei Schwerpunkten zusammen. Neben der theoretischen Ausbildung in den Vorlesungen und Übungen, erfolgt die praktische Ausbildung durch experimentelle Labore und eigenständige Projektarbeiten sowie durch Praktika. Schon vom Grundstudium an wird auf den praktischen Bezug des Erlernten großer Wert gelegt.

Mit der Prüfungsordnung PO 2017 werden den Mechatronikstudierenden der Leibniz Universität Hannover zwei verschiedene Abschlüsse angeboten:

Es können die internationalen Hochschulgrade Bachelor of Science und Master of Science erreicht werden. Das Bachelorstudium hat eine Regelstudienzeit von 6 Semestern. Das Masterstudium hat eine Regelstudienzeit von 4 Semestern. Es baut auf einem Bachelorstudium, einem Fachhochschulstudium oder einem vergleichbaren ingenieurwissenschaftlichen Studium an einer wissenschaftlichen Hochschule auf.

Master

Das Masterstudium bietet neben dem Pflichtbereich, die Möglichkeit aus sechs verschiedenen Vertiefungsrichtungen (Fahrzeugmechatronik, Industrie- und Medizinrobotik, Systems Engineering, Signalverarbeitung und Automatisierung, Robotik – mobile Systeme und Medizingerätetechnik) zu wählen. Darüber hinaus haben Studierende im Rahmen des Studium Generale die Möglichkeit, auch an Kursen anderer Fakultäten teilzunehmen und darin geprüft zu werden. Diese Möglichkeit soll zum Aneignen von Schlüsselqualifikationen wie Fremdsprachen mit Technikbezug sowie grundlegenden betriebswirtschaftlichen und juristischen Kenntnissen, über die vorgeschriebenen Inhalte hinaus, genutzt werden.

Benotung

Für alle Kurse, Labore, Praktika und Konstruktiven Projekte werden Leistungspunkte vergeben. 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.

Berufspraktische Tätigkeiten

Um eine praxisnahe Ausbildung im Fach Mechatronik zu bieten, wird im Bachelorstudium eine berufspraktische Tätigkeit gefordert. Dazu werden Praktika in Industriebetrieben durchgeführt, die den Studierenden den Zusammenhang zwischen der universitären Ausbildung eines Ingenieurs und seiner praktischen Tätigkeit vermitteln. Zu Studienbeginn soll bereits ein Grundpraktikum von 8 Wochen Dauer abgeleistet worden sein, welches spätestens bis zum Ende des 3. Semesters nachgewiesen werden muss, da andernfalls keine Zulassung zu den Modulen des 4. Semesters möglich ist. Für das Fachpraktikum von 12 Wochen, das für das Masterstudium vorgesehen ist, werden 15 ECTS-LP vergeben. Nähere Bedingungen, die erfüllt werden müssen, sind der Praktikumsordnung (auf der Fakultätswebseite) zu entnehmen.

Anmeldung zu den Kursprüfungen

Die Anmeldung zu allen Prüfungen des Bachelor- und Masterstudiums erfolgt online. Die Termine für die Anmeldung sind verbindlich und werden vom Prüfungsamt rechtzeitig per Aushang sowie im Internet bekannt gegeben. Das Prüfungsamt reicht die Anmeldungen an die Institute weiter.

Studierende entscheiden selbständig, welche und wie viele Prüfungen sie in einem Semester anmelden und absolvieren. Sie sind in den Wahlkompetenzbereichen des Bachelor- und Masterstudiums selber dafür verantwortlich sich nur zu Kursen anzumelden, die in das Modulschema passen, das von der PO 2017 vorgegeben wird.

Rücktritt von der Anmeldung

Sie können direkt bis vor Beginn von der Prüfung von Ihrer Anmeldung zurücktreten. Hierzu melden sich die Studierenden beim jeweiligen Prüfer oder dem Veranstaltungsbetreuer ab. Sie beginnen eine Prüfung, wenn Sie nach der Frage, ob Sie sich prüfungsfähig fühlen, weiter im Prüfungsraum verweilen.

Nichtbestehen

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, 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 → Das Anhörungsverfahren“. 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!

Teilprüfungen

Während des Semesters können Teilprüfungen angeboten werden. Diese Teilprüfungen können Hausarbeiten, Klausuren oder mündliche Prüfungen sein.

Die Teilnahme an diesen Teilprüfungen ist freiwillig. Die Wertung der Teilprüfung wird vom Prüfer zu Anfang des Semesters angegeben.

Die Prüfungsleistung besteht in diesem Fall aus Teilprüfungen und/oder Abschlussprüfungen.

Auslandsstudium

Um eine internationale Ausrichtung des Studiums zu gewährleisten, bestehen zahlreiche Möglichkeiten für Studierende, einen Teil ihrer Studienleistungen im Ausland zu erbringen. Studierende aus dem Ausland, die einen Studienabschnitt an unserer Fakultät durchführen, erhalten Leistungspunkte nach dem ECTS-System.

Studienberatung

Die Studienberatung für Mechatronik ist unter **mailbox@mec.uni-hannover.de** zu erreichen.

Kompetenzentwicklung im Studiengang Mechatronik

Im Zuge des Bologna-Prozesses wurde von der Hochschulrektorenkonferenz im Jahr 2005 ein Qualifikationsrahmen geschaffen, der dabei helfen soll ein System vergleichbarer Studienabschlüsse zu etablieren. Dieser Rahmen dient dazu, spezifische Profile der Studierenden zu erstellen, so dass eine bessere Vergleichbarkeit zwischen den vermittelten bzw. erlernten Qualifikationen besteht.

Ziel dieses Rahmens ist es, die Beurteilung des absolvierten Studiums weniger an „Input-Komponenten“ (Studieninhalte, Zulassungskriterien, Studienlänge) als vielmehr an den sogenannten „Outcomes“ (Lernergebnissen, erworbenen Kompetenzen und Fertigkeiten), zu orientieren.

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, die wiederum in 4-5 Kernkompetenzen unterteilt sind. Diese Kompetenzen wurden in einer umfangreichen Erhebung von den Dozenten für ihre Veranstaltungen prozentual bewertet.

Legende der Kompetenzprofile:

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

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.

Kurse und Module

Im Masterstudiengang gibt es im Pflichtbereich lediglich ein verpflichtendes Modul, daneben besteht die Wahl aus sechs Vertiefungsbereichen (Fahrzeugmechatronik, Industrie- und Medizinrobotik, Systems Engineering, Signalverarbeitung und Automatisierung, Robotik – mobile Systeme und Medizingerätetechnik). Die Wahl(pflicht)-module bilden den Studienschwerpunkt der Ausbildung zum Master of Science. Eine Spezialisierung wird auf dem Zeugnis ausgewiesen, wenn 25 LP aus einer Vertiefung (20 LP Wahlpflicht) erbracht wurden.

Im Modul Studium Generale sind Kurse mit berufsqualifizierendem Charakter einzubringen, die aus dem Angebot der gesamten Leibniz Universität Hannover gewählt werden können.

Die einzelnen Wahlkompetenzfelder des Vertiefungsstudiums sind im Teil C, die zugehörigen Kurse im „Allgemeinen Kurskatalog“ ausführlich beschrieben.

Sofern der Inhalt einzelner Pflichtkurse bereits innerhalb des vorangegangenen universitären Bachelor- bzw. Fachhochschulstudiums absolviert wurde, ist es möglich, einzelne Pflichtkurse durch Wahlkurse zu ersetzen. Hierüber entscheidet im Einzelfall der Prüfungsausschuss in Rücksprache mit den Dozenten des jeweiligen Kurses.

Weitere Studienleistungen

Insgesamt müssen im Masterstudium 120 Leistungspunkte erreicht werden. 5 LP fallen auf den Pflichtbereich, der Wahlbereich umfasst 65 LP.

Daneben sind das Kompetenzfeld Schlüsselkompetenzen (10 LP), Studienarbeit (10 LP) sowie die Masterarbeit (30 LP) als Abschlussarbeit zu absolvieren.

Die Studienarbeit zu 300 h Bearbeitungszeit kann individuell auf die Semester verteilt werden. Bevor die sechsmonatige Masterarbeit begonnen werden kann, müssen alle übrigen Studienleistungen erbracht und die Vorprüfung bestanden sein.

Berechnung der Masternote

Die Masternote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Kompetenzfeldnoten. Die Gesamtnote der Kompetenzfelder ist das arithmetische Mittel der Noten aller benoteten Modulprüfungen. Das Ergebnis wird nach der ersten Stelle hinter dem Komma abgetrennt. Die verbleibende Zahl ist die Abschlussnote.

Studienplätze im Ausland

Für die Studierenden stehen zahlreiche Studienplätze im Ausland zur Verfügung. Wenn Interesse an einem Auslandsstudium besteht, steht die Auslandsstudienberatung der Fakultät gerne zur Unterstützung zur Verfügung.

Modulplan Masterstudium

Die Zuordnung der Veranstaltungen zu den Modulen ist den nachfolgenden Abschnitten zu entnehmen.

Lernleistungspunkte	1./2. Semester WS	1./2. Semester SoSe	3. Semester	Abschlusssemester
1				
2	Robotik I (5 LP)	Wahlpflicht (5 LP)	Studienarbeit (10 LP)	Masterarbeit (30 LP) Master-Arbeit (29 LP) + Präsentation der Arbeit (1 LP) Studienleistung
3	Ortmaier (WS)/Haddadin (SS)	Klausur/Mündlich		
4	Klausur			
5				
6				
7	Wahlpflicht (5 LP)	Wahlpflicht (5 LP)		
8	Klausur/Mündlich	Klausur/Mündlich		
9				
10				
11		Fachexkursion (1 LP)	Präsentation Studienarbeit (1 LP) Studienleistung	
12	Wahlpflicht (5 LP)	Wahlpflicht (4 LP) Masterlabor Mechatronik	Tutorium oder Studium generale (4LP) Studienleistung/Prüfungsleistung	
13	Klausur/Mündlich			
14				
15				
16	Wahlpflicht (5 LP)	Wahl (15 LP) Klausur/Mündlich	Fachpraktikum* (15 LP) Klausur/Mündlich	
17	Klausur/Mündlich			
18				
19				
20				
21				
22	Wahlpflicht (5 LP)			
23	Klausur/Mündlich			
24				
25				
26				
27	Wahlpflicht (5 LP)			
28	Klausur/Mündlich			
29				
30				
	30	30	Mobilitätsfenster 30	30

LP gesamt:

120

Pflichtmodule (6 LP)	Wahlpflicht (35 LP)	Wahl (30 LP)	Masterarbeit (30 LP)
	Schlüsselkompetenzen (10 LP)	Studienarbeit (10 LP)	

Anmerkung:

Eine Spezialisierung wird ausgewiesen, wenn 25 LP aus einer Vertiefung (20 LP Wahlpflicht) erbracht wurden.

*: Falls das Fachpraktikum im Bachelor erbracht wurde, ist dies durch 15 LP Wahlmodule (oder Wahlpflichtmodule) zu ersetzen

Wahlmodule können beliebig kombiniert werden

Folgende Wahlpflicht- und Wahlmodule des jeweiligen Vertiefungsbereichs stehen Ihnen während Ihres Masterstudiums als Auswahl zur Verfügung:

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung: Fahrzeugmechatronik (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		
Verbrennungsmotoren I	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Automobilelektronik I - Antrieb und Fahrwerk	5	Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz	5
Automotive Lighting	5	Berechnung elektrischer Maschinen	5
Business, Technology & Development of Vehicle Tires	3	Design and Simulation of optomechatronic Systems	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe	3
Fahrzeugakustik	3	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club	5
Fahrzeugquerdynamik	3	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen	5
Finite Elementsel	5	Fahrzeugantriebstechnik	5
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen	5	Finite Elements II	5
Modellbasierte Entwicklung bei Verbrennungsmotoren	3	GIS für die Fahrzeugnavigation	3
Moderner Automobilkarosseriebau	4	Grundlagen der Fahrzeugtechnik	5
SLAM and Path Planning	5	Gründungspraxis für Technologie Start-ups	5
		Identifikation strukturdynamischer Systeme	5
		Industrial Design für Ingenieure	4
		Leistungselektronik II	5
		Nichtlineare Strukturodynamik	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

**Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung:
Industrie- und Medizinrobotik (luMR)**

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

**Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung:
Medizingerätetechnik (MGT)**

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
		Bildgebende Systeme für die Medizintechnik	5
		Computer- und Roboterassistierte Chirurgie	5
		Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV	5
		Sensoren in der Medizintechnik	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (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	4
Grundlagen der Lasermedizin	4+1	Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik	5
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	5	Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2	5
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III	5	Regulationsmechanismen in biologischen Systemen	5
Laser in der Biomedizintechnik	5	Rheology and numerical methods in Tribology	5

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung: Medizingerätetechnik (MGT)			
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Medizinische Verfahrenstechnik	5	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
Medizinprodukte: Produktion, klinische Anwendung und Zulassung	5	Werkzeugmaschinen II	5
Mikrokunststofffertigung von Implantaten	5		
Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1	5		

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung: Systems Engineering (SE)			
Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I	5	Model Predictive Control	5
Entwurf diskreter Steuerungen	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
Data- and Learning-Based Control	4+1	Industrie 4.0 für Ingenieure	3
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen	5	Konstruktionswerkstoffe	5
Finite Elemente I	5	Mikro- und Nanosysteme	5
Halbleitertechnologie	5	MOS-Transistoren und Speicher	5
Messtechnik II	5	Optimierung elektrischer Energiesysteme	5
Micro- and Nanosystems	5	Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
Mikro- und Nanotechnologie	5	Rheology and numerical methods in Tribology	5
Mikromess- und Mikroregelungstechnik	4	System Engineering - Produktentwicklung II	5
Modellbasierte Entwicklung bei Verbrennungsmotoren	3	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
Oberflächentechnik	4		
Physics of ultrasound and its applications	5		
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme	5		
Production of Optoelectronic Systems	5		
Produktion optoelektronischer Systeme	5		

Technische Zuverlässigkeit	5	
----------------------------	---	--

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung: Robotik - mobile Systeme (RuMS)			
Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Data- and Learning-Based Control	4+1	Big geospatial data	5
Inertialnavigation	5	Computer Vision	5
Multi-Sensor-Systeme	5		
Photogrammetric Computer Vision	5		
Schätz- und Optimierungsverfahren	5		
SLAM and Path Planning	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung	5	Analysis of deformation measurments	4
Geosensornetze	5	Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen	5
GIS und Geodateninfrastruktur	5	GIS für die Fahrzeugnavigation	3
Image Analysis II	5	Grundlagen GNSS und Navigation	5
Internet GIS	5	Image Analysis I	5
Laserscanning - Modelling and Interpretation	5	Industrievermessung	5
		Kalibrierung von Multisensorsystemen	4
		Optische 3D Messtechnik	5
		Recursive State Estimation for dynamic Systems	5
		Rheology and numerical methods in Tribology	5

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung: Signalverarbeitung und Automatisierung (SVuA)			
Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Digitale Signalverarbeitung	5	Automatisierung: Komponenten und Anlagen	5
		Digitale Bildverarbeitung	5
		Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme	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
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung	5	Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen	5
Data- and Learning-Based Control	4+1	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Identifikation strukturdynamischer Systeme	5

**Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung:
Signalverarbeitung und Automatisierung (SVuA)**

Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Entwurf diskreter Steuerungen	5	Image Analysis I	5
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen	5	Logischer Entwurf digitaler Systeme	5
FPGA-Entwurfstechnik	5	Maschinelles Lernen	5
Grundlagen der Softwaretechnik	5	Optimierung elektrischer Energiesysteme	5
Image Analysis II	5	Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
Messen mechanischer Größen	4	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik	5
Messtechnik II	5		
Rechnergestützte Szenenanalyse	5		
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen	5		
Transporttechnik	5		

Musterstudienpläne

Zur individuellen Ausrichtung Ihres Studiums können Sie sich in einem der sechs Vertiefungsbereiche spezialisieren. Hierfür müssen aus einem der sechs Bereiche mind. 25 Leistungspunkte erworben werden, wovon 20 LP durch Wahlpflichtmodule erbracht werden müssen.

Wenn Sie eine Spezialisierung anstreben, besteht für Sie trotzdem die Möglichkeit die Wahlpflichtmodule aus Ihrem gewählten Vertiefungsbereich durch Wahlpflichtmodule eines anderen Bereiches zu ergänzen. Hierzu können wir Ihnen folgende thematisch passende Wahlpflichtmodule empfehlen:

Spezialisierung in Fahrzeugmechatronik

- SLAM and path planning
- Entwicklungsmethodik

Spezialisierung in Systems Engineering

- Digitale Bildverarbeitung
- Digitale Signalverarbeitung

Spezialisierung in Medizingerätetechnik

- Kontinuumsrobotik
- Digitale Signalverarbeitung

Spezialisierung in Robotik – mobile Systeme

- Mehrkörpersysteme
- Robotik II

Spezialisierung in Industrie- und Medizinrobotik

Fokus Industrierobotik

- SLAM and path planning
- Präzisionsmontage

Fokus Medizinrobotik

- Bildgebende Systeme für die Medizintechnik
- Sensoren in der Medizintechnik

Spezialisierung in Signalverarbeitung und Automatisierung

Fokus Signalverarbeitung

- Messtechnik II
- Entwurf diskreter Steuerungen

Fokus Automatisierung

- Robotergestützte Montageprozesse
- Entwurf diskreter Steuerungen

Module und Veranstaltungen

Sind Kurse mit „NN“ gekennzeichnet, so steht der Lehrbeauftragte für diesen Kurs nicht fest. Ein Asterisk (*) bedeutet, dass der jeweilige Kurs unabhängig von der Teilnehmerzahl stattfindet.

Abkürzungen Vertiefungsrichtung

Vertiefungsrichtung	Abkürzung Vertiefungsrichtung
Fahrzeugmechatronik	FZM
Industrie- und Medizinrobotik	IuMR
Robotik - mobile Systeme	RuMS
Signalverarbeitung und Automatisierung	SVuA
Systems Engineering	SE
Medizingerätetechnik	MGT

Modulname	Aktive Systeme im Kraftfahrzeug		
Modulname EN	Active Automotive Systems		
Verantw. Dozent/-in	Lange, Trabelsi	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	44	Selbststudienzeit	106
		Kursumfang	V2/Ü1/L1/E1

Modulbeschreibung

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 sowie das Dieselmotormanagement. Hierbei werden insbesondere verschiedene 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.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Regelungstechnik, Mechatronische Systeme

Literatur

Robert Bosch GmbH: Dieselmotor-Management, 4. Aufl., Vieweg, 2004; Robert Bosch GmbH: Fahrsicherheitsysteme, 2. Aufl., Vieweg, 1998; Mitschke, Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 4. Aufl., 2004.

Besonderheit

Die Vorlesung wird von zwei Lehrbeauftragten aus der Industrie gehalten. Abgerundet wird die Vorlesung durch praktische Versuche an einem Versuchsfahrzeug.

Modulname	Analysis of deformation measurements				
Modulname EN	Analysis of deformation measurements				
Verantw. Dozent/-in	Omidalzarandi, Neumann			Semester	SoSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover			ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	78	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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.

Module Contents

- Planning, design, and accuracy requirements
- Deformation monitoring measurements
- Deformation processes
- Deformation models
 - Descriptive deformation models (congruence models, block movements, strain, kinematic model)
 - Causal deformation models (static model, dynamic model)
- Sensitivity analysis
- Point / line / surface-based deformation monitoring
- Estimation procedure (functional model, stochastic model, correlation model)
- Evaluation and analysis strategies
- practical example in civil structures (bridges, tunnels, dams, railway tracks ...)

Vorkenntnisse

Knowledge in adjustment computations is necessary (e.g. from the course Schätz- und Optimierungsverfahren). Furthermore, programming skills are helpful but not mandatory for the exercises (i.e. MATLAB).

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

Besonderheit

Practical exercises for deepening the knowledge with the aid of practical examples. Veranstaltung wird in Englisch gegeben. The Lecture will be postponed to SoSe 2022.

Modulname	Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der		
Modulname EN	Applied Data Science, programmatic enhancement and visualization of data		
Verantw. Dozent/-in	Glimmacher, Zernetsch, Müller	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	Leistungsnachweis
Präsenzstudienzeit	V1/U2	Selbststudienzeit	30
		Kursumfang	120

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele

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

- die Begriffe Daten, Datenerfassung, -verarbeitung und -darstellung fachlich korrekt einzuordnen,
- die unterschiedlichen Methoden zur Datenerfassung und -speicherung, deren strukturellen Aufbau sowie Funktionsweise zu erläutern
- aufgrund der Kenntnis der Methoden eine anwendungsbezogene und begründete Auswahl zu treffen
- methodisch geleitet Anforderungslisten zu erstellen und zu bewerten
- aufbauend auf Anforderungslisten ein Konzept zur Lösung einer Fragestellung auszuarbeiten, dabei die nötigen Informationen durch Recherchen zusammenzutragen sowie das Konzept durch einen Fachvortrag zu präsentieren.

Lehrinhalte

- 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

Vorkenntnisse

Empfohlen: grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. C, Python, VBA, JavaScript)

Literatur

Besonderheit

Das Modul kann vollständig als Onlineveranstaltung durchgeführt werden. Eine kollaborative Zusammenarbeit mittels cloud-basierter Plattformen ist Bestandteil der Modulkonzepts. Es gibt keine physische Präsenzpflcht. Das Ablegen der Prüfungsleistung erfolgt durch die Abgabe einer schriftlichen Hausarbeit zur jeweils vorgegebenen Aufgabenstellung. Die Bewertungskriterien werden transparent zu Beginn der Veranstaltung kommuniziert.

Modulname	Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten		
Modulname EN	Applications of FEM Preferentially for Implants		
Verantw. Dozent/-in	Behrens	Semester	WiSe
Institut	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt Grundlagen und praxisnahe Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Elemente-Methode im Bereich der Biomedizintechnik, insbesondere bei der numerischen Analyse von Implantaten.

Qualifikationsziele:

- 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

Modulinhalte: 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.

Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Schwarz: Methode der finiten Elemente - Eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung der Rechenpraxis, Teubner, Stuttgart 1991. Bathe K.-J. (1996): Finite Elemente Procedures. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. Fröhlich P. (1995): FEM-Leitfaden – Einführung und praktischer Einsatz von Finite-Element-Programmen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheit

Beginn grundsätzlich in der zweiten Vorlesungswoche

Modulname	Application-Specific Instruction-Set Processors				
Modulname EN	Application-Specific Instruction-Set Processors				
Verantw. Dozent/-in	Blume			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE		Prüfungsform	mündlich	
Präsenzstudienzeit	64	Selbststudienzeit	86	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt die Konzepte und Architekturen spezialisierter Prozessoren, die zugrundeliegenden theoretischen Ansätze sowie die Beschleunigung von Systemen durch Verwendung von Parallelitäten auf Instruktions-, Daten- und Task-Ebene. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- anwendungsspezifische Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs) umzusetzen
- den Austausch verschiedener Entwurfskriterien zu bewerten
- Arithmetik-orientierte Hardware-Erweiterungen zu implementieren
- neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren (z.B. hochparallele oder rekonfigurierbare Architekturen) zu verstehen und zu bewerten

Modulinhalte

- Definitionen von Computerarchitekturen und deren Klassifikation
- Architekturprinzipien von Prozessoren mit/ohne Pipelining (Kontroll- und Datenpfad, Daten Hazards, Forwarding, Stalls, etc.)
- Superskalare und VLIW-Prozessoren, statisches und dynamisches Scheduling
- Parallelität auf Instruktions- und Datenlevel (SIMD-Konzept, Vektorprozessoren)
- Speichersysteme und -hierarchien (Caches und DMA)
- Individuell anpassbare Prozessoren sowie Metriken zur Bewertung

Vorkenntnisse

empfohlen: - Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende) - Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

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

Besonderheit

Diese Vorlesung wird auf Englisch unterrichtet.

Modulname	Architekturen der digitalen Signalverarbeitung		
Modulname EN	Digital Signal Processing Architectures		
Verantw. Dozent/-in	Blume	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Module vermittelt Kenntnisse von Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung und den zugehörigen Architekturen und Schaltungen. Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen zu verstehen
- Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining zu verstehen
- die Auswirkungen der Implementierungsformen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung zu verstehen und zu bewerten

Modulinhalte:

- Grundlagen der CMOS-Technologie
- Realisierung von Basisoperationen und elementaren Funktionen sowie deren theoretische Grundlagen
- Maßnahmen zum Abtausch von Fläche, Geschwindigkeit und Latenz
- Komplexe Blöcke der digitalen Signalverarbeitung (Filterstrukturen, Signalprozessoren, etc.)

Vorkenntnisse

keine

Literatur

P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996

Besonderheit

keine

Modulname	Audio and Speech Signal Processing				
Modulname EN	Audio and Speech Signal Processing				
Verantw. Dozent/-in	Nogueira-Vazquez			Semester	WiSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

Das Modul setzt sich aus drei Teilen zusammen. Eine Vorlesung (2 SWS), eine Übung (1 SWS) und einer Laborübung (1 SWS). Das Modul vermittelt die Grundlagen der Sprachakustik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine Methodik zur Analyse von Code, Erkennung und Synthese von Audiosignalen mithilfe von Signalverarbeitungstechniken zu entwickeln. Sie haben die theoretischen und praktischen Kompetenzen erworben in Bezug auf: Grundlagen der Akustik, Physiologie und Wahrnehmung von Schall, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung von Audiosignalen, Methoden zur Modellierung und Verarbeitung von Audio- und Sprachsignalen. Die Modul Inhalte sind Mechanismen der Sprachproduktion, Klangklassifikation, Klangrepräsentation. Sowie Grundlagen der Wahrnehmung: Tonhöhe, Intensität und Klangfarbe, Spektralanalyse von Audio- und Sprachsignalen und Sprachmodelle: Physikalische Sprachmodelle, Grundlagen der Sprachwahrnehmung sowie Spektrale Transformation von Audio- und Sprachsignalen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung; Empfohlen: "Digitale Signalverarbeitung", "Statistische Methoden der Nachrichtentechnik", "Informationstheorie" und "Quellencodierung", Grundlagen von Matlab.

Literatur

Basic Literature: - Quatieri, T.F. 2001. Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice. Prentice Hall - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer. 2007. Introduction to Digital Speech Processing. Foundations and Trends in Signal Processing, Vol.1, Nos. 1-2, 2007 Additional Literature: - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer. 1978. Digital Signal Processing of Speech Signals. Prentice Hall - O'Shaughnessy, D. 1999. Speech communications: human and machine. Wiley, John & Sons - Rabiner, L.R. and B.H. Juang. 1993. Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall - Park, Sung-won. Linear Predictive Speech Processing - Spanias, Andreas. 1994. "Speech Coding: A Tutorial Review". Proceedings of the IEEE - Pan, Davis. 1995. "A Tutorial on MPEG/Audio Compression". IEEE Multimedia Journal - Rabiner, Lawrence. 1989. "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition". Proceedings of the IEEE

Besonderheit

Englischsprachige Lehrveranstaltung. Eine Studienleistung muss in der Form eines Kurztestat erbracht werden.

Modulname	Aufbau- und Verbindungstechnik		
Modulname EN	Electronic Packaging		
Verantw. Dozent/-in	Wurz	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	45	Selbststudienzeit	105
	Kursumfang	V2/U1	

Modulbeschreibung

Ziel des Kurses ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prozesse und Anlagen, die der Hausung von Bauelementen und der Verbindung von Komponenten dienen. Wesentlich ist die Beschreibung der Prozesse, die zu den Arbeitsbereichen Packaging, Oberflächenmontage von Komponenten und Chip-on-board zu rechnen sind. Die Studierenden erhalten in diesem Kurs ein Verständnis für die unterschiedlichen Ansätze, die in der Aufbau- und Verbindungstechnik bei der Systemintegration von Mikro- und Nanobauteilen zum Einsatz kommen.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Reichl: Direkt-Montage, Springer-Verlag, 1998; Ning-Cheng Lee: Reflow Soldering Processes and Troubleshooting, Newnes 2001.

Besonderheit

Es wird neben einer separaten Klausur (4 LP) ein Onlinetest durchgeführt (1 LP). Beides muss erbracht werden, um das Modul zu bestehen. Die Note setzt sich anteilig zusammen.

Modulname	Automatisierung: Komponenten und Anlagen		
Modulname EN	Automation: Components and Equipments		
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer	Semester	SoSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2 / Ü2

Modulbeschreibung

Die Vorlesung erläutert die Begrifflichkeiten der Automatisierung und vermittelt Grundkenntnisse zur Auslegung von Komponenten und automatisierten Anlagen mit dem Schwerpunkt in der Produktionstechnik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- 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:

- 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

Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Vorlesungsskript; Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

Besonderheit

Keine

Modulname	Automatisierung: Steuerungstechnik		
Modulname EN	Automation: Control Systems		
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer	Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis zum Aufbau und der Programmierung von SPS, Einplatinensystemen, Industrie-PCs und NC-Steuerungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- logische Steuerungszusammenhänge mit Schaltalgebra aufzustellen und durch KV-Diagramme zu vereinfachen
- steuerungstechnische Probleme mit Programmablaufpläne und der Automatentheorie zu lösen sowie komplexe Steuerungsabläufe in Form von Petri-Netzen zu beschreiben und zu analysieren
- Einplatinensysteme zu entwerfen, steuerungstechnische Probleme als SPS-Programme zu modellieren und NC-Programme zu erstellen
- mit Hilfe der Funktionsbausteinsprache einfache Programme zu erstellen
- einfache Lagerregelungen aufzustellen
- Denavit-Hartenberg-Transformationen durchzuführen, um kinematische Ketten von Industrierobotern zu beschreiben. Inhalte:
 - Schaltalgebra, Karnaugh-Veitch Diagrammen, Funktionsbausteinsprache
 - Automatentheorie (Moore und Mealy-Automat), Petri-Netze, Programmablaufpläne (PAP)
 - Mikrocontroller
 - Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
 - Numerische-Steuerungen (NC) und Roboter-Steuerungen (RC)
 - Künstliche Intelligenz

Vorkenntnisse

Grundlagen der Regelungstechnik

Literatur

Vorlesungsskript. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

Besonderheit

Keine

Modulname	Automobilelektronik I - Antriebsstrang				
Modulname EN	Automotive Electronics I - Power Train				
Verantw. Dozent/-in	Gerth			Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90	Kursumfang	V2/Ü1/L1
Modulbeschreibung					
Die Studierende sollen am Ende der LV in der Lage sein, mit den erlernten Methoden ein mechatronisches System eines Automobils, deren Vernetzung sowie im Bereich der Hybridfahrzeuge auszulegen.					
Vorkenntnisse					
empfohlen: Mechatronische Grundkenntnisse wie sie z.B. in den Vorlesungen Technische Mechanik und Grundlagen der ET erworben werden.					
Literatur					
Wird beim ersten Termin bekannt gegeben.					
Besonderheit					
Die Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt. Terminabsprache erfolgt in der ersten Vorlesungsstunde. Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L Laboranteil" wird in Form eines semesterbegleitenden Projektes angeboten.					

Modulname	Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz		
Modulname EN	Automobile Electronics II - Infotainment and Driver Assistance		
Verantw. Dozent/-in	Garbe	Semester	SoSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	45	Selbststudienzeit	105
		Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

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.

Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007 Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008

Besonderheit

Eine Studienleistung muss in der Form eines vorlesungsbegleitenden Projekts erbracht werden.

Modulname	Automotive Interiors		
Modulname EN	Automotive Interiors		
Verantw. Dozent/-in	Reinecke	Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	48	Selbststudienzeit	102
		Kursumfang	V2/L2

Modulbeschreibung

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 die Studenten 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

Modulinhalte

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

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Besonderheit

Vorlesungsteile und Praktische Übungen im Industrieunternehmen

Modulname	Berechnung elektrischer Maschinen		
Modulname EN	Theory of Electrical Machines		
Verantw. Dozent/-in	Ponick	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

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.

Modulinhalte:

Synchronmaschinen
 Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb
 Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren
 Einführung in die Drehfeldtheorie
 Elektromagnetischer Entwurf
 Theorie der Wicklungen
 Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen
 Theorie der Stromverdrängung in Käfigen

Vorkenntnisse

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung notwendig

Literatur

Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, 1. Auflage Stuttgart: Teubner 1991

Besonderheit

Für PO2017/5LP ist für eine Laborübung als Studienleistung nachzuweisen.

Modulname	Big geospatial data				
Modulname EN	Big geospatial data				
Verantw. Dozent/-in	Otto			Semester	SoSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V1/U1
Modulbeschreibung					
<p>Die Studierenden bekommen einen Überblick über Methoden und Infrastrukturen zum parallelen Rechnen mit sehr großen Datenmengen und über Methoden der parallelen Verarbeitung von Geoinformationen. Sie sind am Ende des Moduls in der Lage, geeignete Frameworks und Ansätze zur Umsetzung von Projekten zu bewerten und selbständig einzusetzen. Zunächst werden unterschiedliche Methoden zur parallelen Berechnung diskutiert (z.B. Prozesse, Threads, Semaphoren, OpenMP, CUDA/GPGPU, MPI, VGAS-Systeme, Hadoop, MapReduce, NoSQL, Spark). Im Anschluss werden gängige Verfahren zum Umgang mit Ortsdaten erarbeitet. Dabei werden zusammenfassende Berechnungen (z.B. Mittelwerte, Location Entropy, KDE, Rasterisierung, Hotspot-Erkennung), Daten-Lokalität (z.B. Space Filling Curves und Geohash, Space-Time-Cubes, Clustering), Verarbeitung von Navigations- und Bewegungsdaten und weitere Themen an Beispielen diskutiert.</p>					
Vorkenntnisse					
Programmierkenntnisse					
Literatur					
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					
Besonderheit					
This lecture is given in english.					

Modulname	Bildgebende Systeme für die Medizintechnik				
Modulname EN	Medical Imaging Systems				
Verantw. Dozent/-in	Blume, Ostermann, Zimmermann			Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	MGT			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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. Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme verschiedener bildgebender Verfahren zu erläutern sowie einzelnen Verfahren bezüglich Ihrer Vor-, Nachteile und Einsatzmöglichkeiten zu bewerten
- Schritte der Bildverarbeitung, Bildverbesserung, Visualisierung und Bildanalyse zu beschreiben
- eingesetzte Kompressionsmethoden und Datenformate zu benennen
- Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Verfahren zu verstehen

Modulinhalte:

- 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

Vorkenntnisse

keine

Literatur

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

Besonderheit

keine

Modulname	Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung		
Modulname EN	Industrial Image Processing		
Verantw. Dozent/-in	Pösch	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA, RuMS	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Der Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Bildverarbeitung für den Einsatz in der Mess- und Prüftechnik. Hierfür 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.

Vorkenntnisse

Messtechnik I

Literatur

Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de

Besonderheit

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.

Modulname	Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen				
Modulname EN	Advanced Image Processing				
Verantw. Dozent/-in	Altmann			Semester	SoSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA, RuMS			Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Die Lösung einer Bildverarbeitungsaufgabe besteht meist aus mehreren zusammenhängenden Schritten, wie Vorverarbeitung, Objektsegmentierung und Merkmalsextraktion, mit dem Ziel charakteristische Eigenschaften eines Prüfobjektes sicher zu erfassen. Im Falle einer automatischen Prüfung oder Klassifizierung können diese Merkmale genutzt werden, um eine Aussage 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 und zur Anwendung gebracht.

In diesem Kurs werden verschiedene Verfahren und Algorithmen zur informationstechnischen Analyse von Pixeldaten bis hin zu einer Aussage über die Qualität eines Prüfobjektes vorgestellt und das Zusammenwirken der Teilschritte an praktischen Beispielen verdeutlicht.

Vorkenntnisse

Messtechnik I, Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung empfohlen

Literatur

Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de

Besonderheit

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.

Modulname	Biomechanik der Knochen						
Modulname EN	Biomechanics of the Bone						
Verantw. Dozent/-in	Besdo				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik				ECTS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung	MGT				Prüfungsform	mündlich	
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U1		
Modulbeschreibung							
<p>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. Ziel ist es, zu zeigen wie Aspekte aus der Mechanik auf ein biologisches System übertragen werden können.</p>							
Vorkenntnisse							
Zwingend: Technische Mechanik IV							
Literatur							
B. Kummer: Biomechanik, Form und Funktion des Bewegungsapparates, Deutscher Ärzteverlag. J.D. Currey: Bones, Structure und Mechanics, Princeton University Press.							
Besonderheit							
keine							

Modulname	Biomedizinische Technik für Ingenieure II				
Modulname EN	Biomedical Engineering for Engineers II				
Verantw. Dozent/-in	Glasmacher			Semester	SoSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	MGT			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/Ü2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele:

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:

- 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:

- 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

Vorkenntnisse

Biomedizinische Technik für Ingenieure I

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

Besonderheit

Die Veranstaltung beinhaltet Vorlesungen von anerkannten externen Dozenten und Dozentinnen aus der Industrie und Wissenschaft.

Modulname	Bipolarbauelemente		
Modulname EN	Bipolar Devices		
Verantw. Dozent/-in	Wietler	Semester	WiSe
Institut	Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

Das Modul Bipolarbauelemente vertieft die Grundlagen und Funktionsprinzipien bipolarer Halbleiterbauelemente, wie z.B. pn-Dioden und Bipolartransistoren. Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Funktion von pn-Dioden und Bipolartransistoren im Detail zu beschreiben. Weiterhin verstehen die Studierenden die Unterschiede zwischen idealen und realen Bauelementen und können die Nicht-Idealitäten beschreiben. Für die Erarbeitung der oben beschriebenen Inhalte, werden zunächst grundlegende Beschreibungen von halbleiterphysikalischen Grundlagen (Bandstruktur, Fermiverteilung, etc.) behandelt. Anschließend werden diese Inhalte auf reale Bauelemente angewandt.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Halbleiterbauelemente

Literatur

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Besonderheit

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 speziellen Lehrveranstaltung.

Modulname	Business, Technology & Development of Vehicle Tires		
Modulname EN	Business, Technology & Development of Vehicle Tires		
Verantw. Dozent/-in	Wies	Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	28	Selbststudienzeit	62
		Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

Learning Objectives Completing this module, students will be able to

- 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

Contents

- 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

Vorkenntnisse

keine

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.

Besonderheit

Blockveranstaltung: Exkursion zur Continental AG (FE, Produktion, Contidrom) für teilnehmende Studierende

Modulname	CAX-Anwendungen in der Produktion				
Modulname EN	CAX-Applications in Production				
Verantw. Dozent/-in	Böß			Semester	WiSe
Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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). Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- 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.

Folgende Inhalte werden behandelt:

- 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

Vorkenntnisse

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

Besonderheit

keine

Modulname	Computer- und Roboterassistierte Chirurgie		
Modulname EN	Computer- and Robot Assisted Surgery		
Verantw. Dozent/-in	Majdani, Ortmaier, Nabavi	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT, luMR	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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. Ziel der Vorlesung ist die Vorstellung des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie die Darstellung der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Die einzelnen Komponenten werden dabei sowohl theoretisch behandelt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift präsentiert.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

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

Besonderheit

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 Vorführungen in verschiedenen Kliniken.

Modulname	Computer Vision		
Modulname EN	computer vision		
Verantw. Dozent/-in	Rosenhahn	Semester	SoSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	RuMS	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

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 des Forschungsgebiets vermittelt.

Vorkenntnisse

Digitale Signalverarbeitung

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.

Besonderheit

Eine Studienleistung muss in der Form einer Präsenzübung erbracht werden.

Modulname	Concurrent Engineering		
Modulname EN	Concurrent Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Wurz	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens wird maßgeblich bestimmt durch die Geschwindigkeit, wie schnell neue, kundengerechte Produkte auf den Markt gebracht werden (Time-to-Market). 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.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

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.

Besonderheit

Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Ausgenommen ist der Studiengang Wirtschaftsingenieur/-in, bei dem die abschließende Klausur zum Erhalt von 4 ECTS ausreicht. Die Note setzt sich anteilig zusammen.

Modulname	Continuum Mechanics II		
Modulname EN	Continuum Mechanics II		
Verantw. Dozent/-in	Aldakheel	Semester	SoSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

The course Continuum Mechanics II describes material models at small and finite strains. It advances the topics of the core course Continuum Mechanics I.

Basic contents are: Thermodynamics of a general internal variable formulation of inelasticity, linear and nonlinear elasticity (isotropic spectral forms, anisotropic models based on structural tensors), viscoelasticity (linear and nonlinear models, stress update algorithms and consistent linearization), Rate-independent and rate-dependent plasticity (theoretical formulations, stress update algorithms and local variational formulations, consistent linearization) and damage mechanics.

Vorkenntnisse

Continuum Mechanics I , Basics of Finite Elements I

Literatur

Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000; Simo, J.C., Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity, Springer 1998.

Besonderheit

Language: English For better understanding of the computational mechanics of materials and structures that will be discussed in "Continuum Mechanics II", an accompanying course "Numerical Implementation of Constitutive Models" is offered in summer semesters. This accompanying course is not obligatory but highly recommended.

Modulname	Data- and Learning-Based Control		
Modulname EN	Data- and Learning-Based Control		
Verantw. Dozent/-in	Müller	Semester	WiSe
Institut	Institut für Regelungstechnik	ECTS	4+1SL
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	RuMS, SVuA, SE	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	V2/U1/1L

Modulbeschreibung

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.

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.

Vorkenntnisse

Notwendig: * Regelungstechnik I * Regelungstechnik II
Empfohlen: * Model Predictive Control * Nonlinear Control

Literatur

Besonderheit

Modulname	Datenstrukturen und Algorithmen		
Modulname EN	Data Structures and Algorithms		
Verantw. Dozent/-in	Nieße, Lipeck	Semester	WiSe
Institut	Institut für Praktische Informatik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul führt in die Konstruktion und Analyse von grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen ein. Qualifikationsziele sind das Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Vergleichen alternativer Implementierungen für abstrakte Datentypen, das Analysieren von Algorithmen auf Korrektheit und auf Zeit- und Speicherbedarf, sowie das Kennenlernen und Anwenden von Entwurfparadigmen für Algorithmen.

Inhalte:

- Sequenzen: Vektoren, Listen, Prioritätswarteschlangen
- Analyse von Algorithmen
- Bäume
- Suchverfahren: Suchbäume, Optimale Suchbäume, AVL-Bäume, B-Bäume, Hashing
- Sortierverfahren: Heap-Sort; Merge-Sort, Quick-Sort (Divide-and-Conquer-Paradigma)
- Algorithmen auf Graphen: Graphendurchläufe, Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume, Travelling Salesman u.a. (Greedy- und Backtracking-Paradigma)

Vorkenntnisse

Kenntnisse einer höheren Programmiersprache, vorzugsweise Java

Literatur

Goodrich,M.T./Tamassia,R.: Data Structures and Algorithms in Java. Cormen,T.H./Leiserson,C.E./Rivest,R.L.: Algorithmen - Eine Einführung. Außerdem Begleitmaterialien (Folienkopien unter StudIP).

Besonderheit

ab 66% der Hausübungspunkte: +10% der erreichten Klausurpunkte

Modulname	Design and Simulation of optomechatronic Systems		
Modulname EN	Design and Simulation of Optomechatronik Systems		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer	Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR, FZM	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V3/U1

Modulbeschreibung

Qualifikation: In the lecture design and simulation of optomechatronic systems the construction, manufacturing and dimensioning of optical devices will be handled. This English lecture is especially designed for master students of optical technologies.

Goals: The students get to know the fundamentals of lighting technology can describe the physiology of the human visual system get to know optical materials (glasses and polymers) and the according manufacturing and processing technologies learn the analytical calculation of simple optical elements such as mirrors and lenses set up concepts for optical systems use an optical simulation software learn the working principle of light measurement devices can analyze existing optical systems

Vorkenntnisse

Literatur

Umdruck zur Vorlesung

Besonderheit

Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten.

Modulname	Digitale Bildverarbeitung				
Modulname EN	Digital Image Processing				
Verantw. Dozent/-in	Ostermann			Semester	SoSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2/L1

Modulbeschreibung

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 vielfältigst, 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.

Vorkenntnisse

Zwingend: Mathematik für Ingenieure III, Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

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

Besonderheit

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.

Modulname	Digitale Signalverarbeitung		
Modulname EN	Digital Signal Processing		
Verantw. Dozent/-in	Rosenhahn	Semester	WiSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	64	Selbststudienzeit	86
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Grundkenntnisse, die für das Verständnis von Systemen und Algorithmen, welche Signale aufnehmen, digital verarbeiten oder ausgeben, erforderlich sind. Inhaltsschwerpunkte sind dabei die Abtastung von Signalen, die Eigenschaften zeitdiskreter Systeme und die Signalverarbeitung mittels digitaler Filter. Der Entwurf und die Optimierung solcher Filter sowie deren Eigenschaften und Einsatzgebiete werden präsentiert. Zudem werden die Diskrete Fouriertransformation (DFT) und ihre schnellere Variante FFT sowie mögliche Anwendungen eingeführt. Abschließend wird ein Einblick in die Eigenschaften und Verarbeitung zeitdiskreter stochastischer Signale gegeben.

Modulinhalte:

Abtasttheorem

Beschreibung zeitdiskreter Systeme

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.....

Vorkenntnisse

Mathematik IV, lineare Systemtheorie

Literatur

Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg Verlag

Besonderheit

keine

Modulname	Digitalschaltungen der Elektronik		
Modulname EN	Design of Integrated Digital Electronic Circuits		
Verantw. Dozent/-in	Blume	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über digitale Schaltungen und Schaltungstechniken unter Verwendung von integrierten digitalen Standardbausteinen. Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Aufbau und Funktionsweise verschiedenster digitaler Schaltungen darzustellen
- schaltungstechnische Konzepte und Eigenschaften aus der Sicht des Anwenders zu erläutern
- logische Basisschaltungen, weitere Grundkomponenten (Codewandler, Kippschaltungen, Zähler etc.) bis hin zu programmierbaren Logikschaltungen und arithmetische Schaltungen zu verstehen und anzuwenden
- komplexere Schaltungen mit Standardbauelementen der Digitaltechnik zu konzipieren und zu realisieren

Modulinhalte:

- Logische Basisschaltungen, Codewandler und Multiplexer
- Unterschiedliche Realisierungsformen und Hardwarefamilien der Digitaltechnik
- Aufbau und Funktionsweise von Kippschaltungen
- Zähler und Frequenzteiler
- Halbleiterspeicher und programmierbare Logikschaltungen
- Arithmetische Grundschaltungen

Vorkenntnisse

Grundlagen digitaler Systeme

Literatur

Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik, Pearson, 2008. Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH, Sec. Ed., 1999. Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg, 2008.

Besonderheit

keine

Modulname	Einführung in das Recht für Ingenieure		
Modulname EN	Introduction to Law for Engineers		
Verantw. Dozent/-in	von Zastrow	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Juristische Fakultät	ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	21	Selbststudienzeit	69
		Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: In der Vorlesung „Einführung in das Recht für Ingenieure“ werden den Studierenden Grundkenntnisse im Öffentlichen Recht und im Bürgerlichen Recht vermittelt. Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung und der Klausur kennen die Studierenden wesentliche Grundlagen des Öffentlichen Rechts, haben Grundkenntnisse im Bürgerlichen Recht und sind mit der Methodik der juristischen Arbeitsweise vertraut.

Inhalte: Im Bürgerlichen Recht insbesondere Fragen der Rechtsgeschäftslehre, des Leistungsstörungenrechts und des Rechts der gesetzlichen Schuldverhältnisse. Im Öffentlichen Recht insbesondere Fragen des Europarechts, des Staatsorganisationsrechts, der Grundrechte und des Allgemeinen Verwaltungsrechts.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Benötigt werden aktuelle Gesetzestexte: Basistexte Öffentliches Recht: ÖffRR, Beck-Texte im dtv und Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck-Texte im dtv. Darüber hinaus werden die Vorlesung begleitende Materialien zur Verfügung gestellt.

Besonderheit

Vorlesung und Klausur im Wintersemester. Informationen unter <http://www.jura.uni-hannover.de/1378.html>

Modulname	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe						
Modulname EN	Electrical Traction and Vehicle Drives						
Verantw. Dozent/-in	Möller				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik				ECTS	3	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung	FZM				Prüfungsform	mündlich	
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2		
Modulbeschreibung							
<p>In der Vorlesung werden sowohl die Grundlagen elektrischer Bahnen als auch Aspekte von elektrischen Fahrzeugantrieben behandelt. Es wird eine Übersicht zu dem aktuellen Stand der Technik gegeben, wobei der Schwerpunkt auf der elektrischen Antriebsausrüstung liegt. Die Grundzüge der Auslegung von Bahnfahrzeugen von den Anforderungen bis zur kompletten Dimensionierung werden erläutert. Das Gebiet umfaßt dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitsbereich. Weiterhin wird die elektrische Infrastruktur im Bahnbereich erklärt. Im Bereich der Fahrzeugantriebe wird auf die technischen Lösungen bei Hybridantrieben eingegangen. Als Grundlage werden Vorwissen auf den Gebieten Leistungselektronik und elektrische Antriebstechnik vorausgesetzt.</p>							
Vorkenntnisse							
keine							
Literatur							
Keine							
Besonderheit							
Keine							

Modulname	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club				
Modulname EN	Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club				
Verantw. Dozent/-in	Möller			Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang	V2/SE2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt ein Verständnis der einzelnen Komponenten der elektrischen Bahn und von elektrischen Traktionsantrieben für Straßenfahrzeuge. 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.

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.

Vorkenntnisse

Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.

Literatur

Besonderheit

mit Journal Club als Studienleistung

Modulname	Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe		
Modulname EN	Small Electrical Motors and Servo Drives		
Verantw. Dozent/-in	Ponick	Semester	WiSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	50	Selbststudienzeit	100
		Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterrgte 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.

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.

Vorkenntnisse

Elektrische Antriebstechnik II, Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literatur

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

Besonderheit

Eine Studienleistung muss im Form eines Labors erbracht werden. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt.

Modulname	Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV		
Modulname EN	Electromagnetics in Medical Engineering and EMC		
Verantw. Dozent/-in	Koch	Semester	SoSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	62	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt.

- Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen
- Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie
- Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe
- Effekte in biologischen Materialien
- Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz

Vorkenntnisse

Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.

Literatur

Vorlesungsskript

Besonderheit

Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Modulname EN	Electromagnetic Compatibility		
Verantw. Dozent/-in	Garbe	Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM, SVuA	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

Die Studierenden können das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden, sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, EMV-Schutzkonzepte entwickeln, Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.

Vorkenntnisse

Empfohlen: Elektrotechnik I, Signale und Systeme I, Hochfrequenztechnik

Literatur

K.H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag 2005. R. Perez: Handbook of Electromagnetic Compatibility, Academic Press 1995.

Besonderheit

Die Vorlesung wird aufgezeichnet und im Netz zur Verfügung gestellt. Die Übungen werden durch praktische Vorführungen und Experimente unterstützt. Eine Studienleistung in der Form einer Übungsvorstellung/Kurzklausuren muss erbracht werden.

Modulname	Elektro-Motoren-Labor		
Modulname EN	Electric motors lab		
Verantw. Dozent/-in	Stock	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik	ECTS	1
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	Labor
Präsenzstudienzeit	3	Selbststudienzeit	22
		Kursumfang	L1

Modulbeschreibung

Masterlabor. Im Labor erlernen Sie die Grundlagen von Elektromotoren. Es werden im Versuch die dynamischen Vorgänge verschiedener Motoren untersucht.

Vorkenntnisse

Kenntnisse der Elektrotechnik.

Literatur

Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser. Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer.
Bödefeld, T.; Sequenz, H.: Elektrische Maschinen. Springer.

Besonderheit

Bei Interesse bitte schriftliche Bewerbung an E-Mail-Adresse: andreas.stock@ita.uni-hannover.de senden.

Modulname	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen		
Modulname EN	Small Electronically Controlled Motors		
Verantw. Dozent/-in	Ponick	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM, SVuA	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	50	Selbststudienzeit	100
		Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

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.

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

Vorkenntnisse

Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung) Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

Literatur

Stölting / Beise: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung

Besonderheit

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen. Insgesamt hat man zwei Laborversuche.

Modulname	Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I			
Modulname EN	Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I			
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer		Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	SE		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang
				V3/U1

Modulbeschreibung

Die Veranstaltung Entwicklungsmethodik vermittelt Wissen über das Vorgehen in den einzelnen Phasen der Produktentwicklung und legt den Schwerpunkt auf den Entwurf von technischen Systemen. Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der konstruktiven Fächer aus dem Bachelor-Studium auf. Die Studierenden:

- identifizieren Anforderungen an Produkte und fassen diese in Anforderungslisten zusammen
- wenden zur Lösungsfindung intuitive und diskursive Kreativitätstechniken an
- stellen Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen dar und entwickeln daraus Entwürfe
- vergleichen verschiedene Entwürfe und analysieren diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich

Modulinhalte:

- Vorteile des methodischen Vorgehens
- Marketing und Unternehmensposition
- Kreativität und Problemlösung
- Konstruktionskataloge
- Aufgabenklärung
- Logische Funktionsstruktur
- Allgemeine Funktionsstruktur
- Physikalische Effekte
- Entwurf und Gestaltung
- Management von Projekten
- Kostengerechtes Entwickeln

Vorkenntnisse

Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich.

Literatur

Vorlesungsskript Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012
 Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 2 - Kataloge; Springer Verlag; 2012
 Feldhusen, J.; Pahl/Beitz - Konstruktionslehre - Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung; 8. Auflage; Springer Verlag; 2013

Besonderheit

keine

Modulname	Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung		
Modulname EN	Design methodology for additive manufacturing		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer	Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V3/U1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt Wissen im Umgang mit additiven Fertigungsverfahren und legt den Schwerpunkt auf Potenziale und Restriktionen während der Bauteilgestaltung. Die Grundlagen aus der Konstruktionslehre werden in Kombination mit der Entwicklungsmethodik auf die additive Fertigung angewandt und anhand einer Konstruktionsaufgabe vertieft.

Die Studierenden:

- 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

Modulinhalte:

Prozesskette, Verfahrenseinteilung, Verfahrensbeschreibung, SWOT-Analyse, Gestaltungsziele, Gestaltungsmethoden, Gestaltungsrichtlinien, Entwicklungsumgebung, Anwendungsbeispiele, Qualitätskontrolle, Business Case, Nachhaltigkeit

Vorkenntnisse

Grundlagen der Mechanik und Konstruktion

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

Besonderheit

Die Übung findet in der Additiven Lernfabrik in der Halle im Gebäude 8142 statt. Alter Titel: Konstruktion für additive Fertigung

Modulname	Entwurf diskreter Steuerungen						
Modulname EN	Design of Discrete Control Systems						
Verantw. Dozent/-in	Wagner				Semester	WiSe	
Institut	Institut für Systems Engineering				ECTS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung	SE, SVuA				Prüfungsform	schriftlich	
Präsenzstudienzeit	64	Selbststudienzeit	86	Kursumfang	V2/U2		
Modulbeschreibung							
<p>In der Vorlesung wird der Begriff des ereignisdiskreten Systems eingeführt, der in vielen Bereichen der Automatisierungstechnik (Kfz, Fertigungs- und Verfahrenstechnik) zunehmend an Bedeutung gewinnt. Aufbauend darauf werden Verfahren zur Modellierung und Simulation solcher Systeme vorgestellt. Das Ziel ist die Einführung von Methoden, Beschreibungsmitteln und Werkzeugen für den systematischen Entwurf zuverlässiger und sicherer Steuerungen. Die Einführung erfolgt anhand von Beispielen und Übungen.</p>							
Vorkenntnisse							
Grundlagen der Programmierung, Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Rechnerarchitektur							
Literatur							
<p>Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure - Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990. Kiencke, U.: Ereignisdiskrete Systeme - Modellierung und Steuerung verteilter Systeme. Oldenbourg Verlag, München 1997. König, R. und Quäck, L.: Petri-Netze in der Steuerungs- und Digitaltechnik. Oldenbourg Verlag, München 1988.</p>							
Besonderheit							
Selbständige Übung mit Petri-Netz-Entwurfswerkzeugen möglich und empfohlen							

Modulname	Entwurf integrierter digitaler Schaltungen			
Modulname EN	Design of Integrated Digital Circuits			
Verantw. Dozent/-in	Blume		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	SE, SVuA		Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	64	Selbststudienzeit	86	Kursumfang
				V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt erweiterte Kenntnisse zu physikalischen Eigenschaften digitaler integrierter Schaltkreise sowie deren Entwurf, Verifikation und Fertigung. Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- physikalische Zusammenhänge integrierter, digitaler Schaltungen zu beschreiben
- Verständnis von der Gatterebene bis zum Layout
- technologische Barrieren und ihre jeweilige Lösung in der Herstellung zu beschreiben
- komplexe digitale Schaltungen in CMOS aufzubauen
- digitale Schaltungen zu entwerfen und zu simulieren

Modulinhalte:

- MOS-Transistor
- Grundsaltungen in MOS-Technik
- Implementierungsformen integrierter Schaltungen
- Entwurf integrierter Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen
- Analyse integrierter Schaltungen

Vorkenntnisse

Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Logischer Entwurf digitaler Systeme, Digitalschaltungen der Elektronik (empfohlen)

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.

Besonderheit

keine

Modulname	Fahrzeugakustik				
Modulname EN	Vehicle Acoustics				
Verantw. Dozent/-in	Gäbel			Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen			ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	28	Selbststudienzeit	62	Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

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,

- 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 Simulationen zur Vorhersage von NVH-Phänomenen zu bewerten;
- die Möglichkeiten der aktiven Schwingungs- & Schallfeldbeeinflussung einzuschätzen.

Modulinhalte:

- Grundlagen des Schallfeldes & Schallfeldbeschreibung
- Menschliche Schallwahrnehmung & Psychoakustik
- Luft- & Körperschallphänomene
- Experimentelle Analyseverfahren & Messtechnik
- Modellbildung & Berechnungsverfahren
- Aktive Schwingungs- & Schallfeldbeeinflussung

Vorkenntnisse

keine

Literatur

- K. Genuit: „Sound-Engineering im Automobilbereich“, Springer-Verlag, 2010 • P. Zeller: „Handbuch Fahrzeugakustik“, Vieweg & Teubner, 2009 • M. Möser: „Messtechnik der Akustik“, Springer-Verlag, 2010

Besonderheit

Erarbeitung & Vorstellung von Fachpräsentationen durch die Kursteilnehmer

Modulname	Fahrzeugantriebstechnik			
Modulname EN	Power Train Technology			
Verantw. Dozent/-in	Dinkelacker, Poll		Semester	SoSe
Institut	Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	FZM		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang
				V2/U2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: 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,

- 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

Vorkenntnisse

Fahrwerk und Vertikal-/Querdynamik von Kraftfahrzeugen

Literatur

Vorlesungsskript

Besonderheit

keine

Modulname	Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik		
Modulname EN	Road Vehicle Dynamics		
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek	Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/Ü1/HA1

Modulbeschreibung

Die Studierenden können das Zusammenwirken der Komponenten Fahrzeug, Fahrwerk, Reifen und Fahrbahn beschreiben.

Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage:

- 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:

- Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung
- Schwingungersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen
- Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung
- Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug
- Karoserieschwingungen
- Aktive Fahrwerke

Vorkenntnisse

Technische Mechanik IV, Maschinendynamik

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.

Besonderheit

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

Modulname	Fahrzeugquerdynamik				
Modulname EN	Vehicle lateral dynamics				
Verantw. Dozent/-in	Böttcher			Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen			ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	28	Selbststudienzeit	62	Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: In diesem Modul wird praxisnahes Wissen über die Fahrdynamik von Kraftfahrzeugen und die sie beeinflussenden Komponenten vermittelt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe aus der Fahrzeugquerdynamik zu verwenden
- Geeignete Fahrversuche für die Untersuchung des linearen Fahrverhaltens zu benennen
- Fahrversuchsdaten auszuwerten, um das Querdynamikverhalten von Fahrzeugen zu beschreiben
- Grundlegende Einflüsse der Fahrwerksabstimmung und Reifencharakteristik zu beschreiben
- Geeignete mechanische Ersatzmodelle aufzustellen, um Manöver aus der Fahrzeugquerdynamik zu beschreiben und auszuwerten

Inhalte:

- Modellierung und Beschreibung des linearen Querdynamikbereichs
- Stationäres und transient lineares Querdynamikverhalten im Fahrversuch
- Querdynamische Nichtlinearitäten am Beispiel der Fahrwerk-/Reifencharakteristik
- Grenzen der linearen Modellannahmen
- Zielkonflikte in der Abstimmung von Fahrwerk und Reifenkennlinien
- Behandlung des lateralen Kraftschlussmaximums

Vorkenntnisse

Literatur

Besonderheit

keine

Modulname	Finite Elemente I		
Modulname EN	Finite Elements I		
Verantw. Dozent/-in	Jantos	Semester	WiSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM, SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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.

Inhalte:

- Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen
- Form- bzw. Ansatzfunktionen
- Isoparametrische Elemente und numerische Integration
- Definition und Diskretisierung von Randwertproblemen
- Post-Processing und Fehlerabschätzung

Ziel der Veranstaltung:

- Verständnis der grundlegenden Numerik
- Implementierung und Anwendung von FEM Modellen für Festkörpern bei kleinen Deformationen
- Post-Processing und Bewertung von Simulationsergebnissen

Vorkenntnisse

Technische Mechanik I-IV

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 Analysis, Dover, 2012

Besonderheit

Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungen und Praktika angeboten, in denen die im Unterricht vermittelten Methoden mit dem Finite-Elemente-Forschungsprogramm FEAP angewandt und programmiert werden.

Modulname	Finite Elements II		
Modulname EN	Finite Elements II		
Verantw. Dozent/-in	Soleimani	Semester	SoSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/Ü2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele / Qualification objectives

Building upon the course Finite Elements I, the topics of Finite Elements II are nonlinear problems in structural mechanics and solid mechanics. A special focus are geometrically and materially nonlinearities, which might lead to instabilities that are of great importance in industrial applications. Numerical methods to solve nonlinear problems like the Newton-Raphson method, line search methods and different arc-length methods are treated. Using two-dimensional finite element formulations, hyperelastic and inelastic material models are presented and their algorithmic treatment is discussed.

Accompanying the lecture there will be exercise lectures. Examination will be based on an oral discussions.

Vorkenntnisse

Finite Elements I

Literatur

Wriggers, P.: Nonlinear Finite Element Method, Springer 2008

Besonderheit

Language: English

Modulname	Formale Methoden der Informationstechnik		
Modulname EN	Formal Methods in Computer Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Olbrich	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt einen detaillierten Überblick über grundlegende mathematische Methoden, die in der Informationstechnik verwendet werden.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Probleme der Informationstechnik mathematisch zu beschreiben und solche Beschreibungen zu verstehen. Sie können kombinatorische Optimierungsprobleme mit formalen Methoden modellieren und Lösungsverfahren anwenden. Weiterhin verstehen sie Begriffe der Komplexitätstheorie und können gegebene Probleme entsprechend klassifizieren.

Modulinhalte:

- Mengenlehre und Relationen
- Kombinatorische Probleme
- Aussagenlogik, logisches Schließen
- Grundzüge der Graphentheorie, Bäume
- Komplexität von Algorithmen
- Kombinatorische Optimierung

Vorkenntnisse

keine

Literatur

keine

Besonderheit

keine

Modulname	FPGA-Entwurfstechnik				
Modulname EN	Lecture FPGA-Design				
Verantw. Dozent/-in	Blume			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	64	Selbststudienzeit	86	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt erweiterte Kenntnisse zum Aufbau von FPGAs sowie zu deren Einsatz und Programmierung. Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- eine digitale Schaltung in einer Hardwarebeschreibungssprache zu beschreiben
- rekonfigurierbare Logik in anspruchsvollen technischen Anwendungen einzusetzen
- Entwicklungen auf dem Feld der rekonfigurierbarer Logik zu verstehen und zu beurteilen

Modulinhalte:

- FPGA-Architekturelemente (Logikelemente, Routing Switches, Connection Boxes, Block RAMs, DSPs, etc.)
- Beschreibung und Umsetzung elementarer Grundstrukturen mit Hardware Beschreibungssprachen auf FPGAs
- FPGA Entwurfsprozess mittels Entwurfswerkzeugen
- Digitale Signalverarbeitung auf FPGAs (FIR-Filter, CORDIC)
- Weiterentwicklungen und Trends der FPGA-Technologie

Vorkenntnisse

Grundlagen digitaler Systeme oder Digitalschaltungen der Elektronik

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

Besonderheit

keine

Modulname	Geosensornetze				
Modulname EN	Geo Sensor Networks				
Verantw. Dozent/-in	Sester			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Ziel des Moduls: 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.

Inhalt des Moduls: 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 NetLogog umgesetzt, analysiert und bewertet.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

M. Duckham. Decentralized Spatial Computing: Foundations of Geosensor Networks. Springer, Berlin, 2013.

Besonderheit

keine

Modulname	GIS für die Fahrzeugnavigation				
Modulname EN	GIS for vehicle navigation				
Verantw. Dozent/-in	Brenner			Semester	SoSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS, FZM			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	20	Selbststudienzeit	70	Kursumfang	V1/U1
Modulbeschreibung					
<p>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.</p> <p>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.</p>					
Vorkenntnisse					
keine					
Literatur					
Zhao. Vehicle Location and Navigation Systems, Artech House. Schlott. Fahrzeugnavigation, Verlag moderne Industrie					
Besonderheit					
keine					

Modulname	GIS und Geodateninfrastruktur						
Modulname EN	GIS and Geo-Data Infrastructure						
Verantw. Dozent/-in	Thiemann				Semester	WiSe	
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik				ECTS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung	RuMS				Prüfungsform	mündlich	
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U1		
Modulbeschreibung							
<p>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. Inhalt der Moduls GIS-Datenstrukturen, raumbezogene Zugriffsstrukturen auf Geodaten; Geodatenbanken; Geodatenquellen; Geodateninfrastrukturen</p>							
Vorkenntnisse							
keine							
Literatur							
keine							
Besonderheit							
keine							

Modulname	Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Modulname EN	Basics of Vehicle Technology				
Verantw. Dozent/-in	Becker			Semester	SoSe
Institut	Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	44	Selbststudienzeit	106	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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 (Brems-, 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 Fahrwerktechnik, 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

Vorkenntnisse

Grundlegende Kenntnisse der Technischen Mechanik

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] DIN ISO 8855: Straßenfahrzeuge – Fahrzeugdynamik und Fahrverhalten – Begriffe (ISO 8855:2011) ITT (1995) (Hrsg.): Bremsenhandbuch. Elektronische Bremssysteme. Ottobrunn: Autohaus-Verlag 1995. HeiBing, 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.

Besonderheit

Mathematisch vertiefte Kompetenzen der Längsdynamik können in der Veranstaltung Fahrzeugantriebe (IMKT) sowie zur Quer- und Vertikaldynamik in Veranstaltungen am IDS erworben werden.

Modulname	Grundlagen der Lasermedizin		
Modulname EN	Fundamentals of Laser Medicine		
Verantw. Dozent/-in	Heisterkamp, Lubatschowski / Krüger	Semester	WiSe
Institut	Institut für Quantenoptik	ECTS	4+1
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

Die Vorlesung erklärt die Lasermedizin mit Grundlagen aus der biomedizinischen Optik. Das Laserprinzip, Medizinlasertypen und ihre verschiedenen Wirkungen auf das Gewebe werden vorgestellt. Als aktuelle klinische Anwendung wird die Laserchirurgie des Auges mit Ultrakurzpulslasern näher beleuchtet. Nach einer grundlegenden Einführung in die Gewebeoptik mit den verschiedenen Absorptions- und Streuprozessen werden exemplarisch die Bildgebungstechniken Optische Kohärenztomographie (OCT) und andere relevante Bildgebungsverfahren erläutert. Anhand der Laser-Gewebewechselwirkung wie Photochemie, Koagulation, Photoablation und Photodisruption werden verschiedene Anwendungsfelder von Lasern in der Medizin erörtert. Abschließend wird eine Exkursion mit Labor- und Firmenbesichtigung angeboten.

Vorkenntnisse

Kohärente Optik; Photonik oder Nichtlineare Optik

Literatur

Eichler, Seiler: "Lasertechnik in der Medizin." Springer-Verlag. Welch, van Gemert: "Optical-Thermal Response of Laser-Irradiated Tissue." Plenum Press. Bille, Schlegel: Medizinische Physik. Bd. 2: Medizinische Strahlphysik, Springer. Niemz: "Laser-Tissue Interactions" Springer

Besonderheit

"Prüfungsleistung: Die Studierenden stellen am Ende des Semesters in einem Blockseminar aktuelle Veröffentlichungen zu dem Thema in einem kurzen Vortrag vor. Anschließend erfolgt eine kurze Prüfung über die Veröffentlichung und die Vorlesung allgemein. Studienleistung: Teilnahme an Vorlesung und Blockseminar (4ECTS), Prüfungsleistung: Teilnahme an Vorlesung und Vortrag im Blockseminar inkl. Prüfung (5ECTS)" The course's name on Stud.IP is "Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik"

Modulname	Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion		
Modulname EN	Foundations of Human-Computer Interaction		
Verantw. Dozent/-in	Rohs	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mensch-Maschine-Kommunikation	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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. 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.

Modulinhalte:

- 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

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Donald A. Norman: The Design Of Everyday Things. Basic Books (Perseus), 2002. Bernhard Preim, Raimund Dachsel: Interaktive Systeme. Band 1, Springer, 2010. David Benyon: Designing Interactive Systems. 2nd Edition, Addison-Wesley, 2010.

Besonderheit

keine

Modulname	Grundlagen der Rechnerarchitektur						
Modulname EN	Introduction to Computer Architecture						
Verantw. Dozent/-in	Brehm				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Systems Engineering				ECTS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung	SE				Prüfungsform	schriftlich	
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2		
Modulbeschreibung							
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.							
Vorkenntnisse							
Zwingend: Grundlagen digitaler Systeme, Programmieren							
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).							
Besonderheit							
"Übung (nur im SS): wöchentlich 2 h Gruppenübung Testat Klausur mit Bonuspunkteregelung Vorlesungsmaterialien in Stud.IP (http://www.elearning.uni-hannover.de)"							

Modulname	Grundlagen der Softwaretechnik				
Modulname EN	Introduction to Software Engineering				
Verantw. Dozent/-in	Schneider			Semester	WiSe
Institut	Institut für Praktische Informatik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE, SVuA			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94	Kursumfang	V2/U2
Modulbeschreibung					
<p>Die Veranstaltung führt in die grundlegenden Konzepte systematischer Softwareentwicklung ein. Sie beginnt mit einer Motivation: Wieso sollte Software nach ingenieurmäßigen Prinzipien entwickelt werden? Inwieweit ist dies sinnvoll? Dann wird eingeführt, wie wichtig lesbarer Programmcode für ein Projekt ist, und wie er aussieht. Ein großes Gewicht liegt auf Entwurfs- und Strukturierungsmitteln, wie dem Information Hiding und den Design Patterns. Eine kurze Einführung in Testmethoden zeigt, wie hohe Softwarequalität sichergestellt werden kann. Die Veranstaltung zeigt aber auch, dass nicht nur technische Aspekte für den Erfolg von Softwareprojekten zu beachten sind: Projekt- und Risikomanagement für Softwareprojekte werden vorgestellt.</p>					
Vorkenntnisse					
Zwingend: Umgang mit der Programmiersprache Java; Empfohlen: Grundkenntnisse im objektorientierten Programmieren					
Literatur					
Wolfgang Zuser et al.: Software Engineering, Pearson Studium (2006).					
Besonderheit					
keine					

Modulname	Grundlagen GNSS und Navigation			
Modulname EN	Introduction to GNSS and Navigation			
Verantw. Dozent/-in	Schön		Semester	SoSe
Institut	Institut für Erdmessung		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	RuMS		Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	58	Kursumfang
				V2/U1

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele
 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.

Inhalt des Moduls
 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

Vorkenntnisse

Kenntnisse in einer Programmiersprache bevorzugt MATLAB.

Literatur

Seeber, G.: Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. de Gruyter, Berlin 2003 Hofmann-Wellenhof, B.: Navigation, Springer-Verlag, Wien NewYork 2003

Besonderheit

Übungen in MATLAB, Studienleistung: anerkannte Hausübungen

Modulname	Gründungspraxis für Technologie Start-ups		
Modulname EN	Practical knowledge for tech-startup-founders		
Verantw. Dozent/-in	Quebe	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Im Rahmen der Veranstaltung erhalten Studierende der Ingenieurwissenschaften einen umfassenden Einblick in den Prozess der Gründung eines Technologie-Unternehmens. Die wesentlichen Herausforderungen und Erfolgsfaktoren werden in sechs Vorlesungseinheiten unter zu Hilfenahme von Gründungsbeispielen und praxiserprobten Tipps beleuchtet. 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.

Hausarbeit: Um die erlernten Methoden direkt in die praktische Anwendung zu überführen, sollen die Teilnehmenden 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.

Klausur: Zur abschließenden Überprüfung der Lernergebnisse wird eine zweistündige Klausur durchgeführt.

Vorkenntnisse

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

Besonderheit

Ein Teil der Veranstaltung besteht aus spannenden Erfahrungsberichten erfolgreicher Technologie Start-ups

Modulname	Grundzüge der Informatik und Programmierung		
Modulname EN	Basics of Informatics and Programming		
Verantw. Dozent/-in	Ostermann	Semester	WiSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	Leistungsnachweis
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/Ü2

Modulbeschreibung

Anhand der Programmiersprachen C und C++ werden die Grundprinzipien der Informatik und der imperativen sowie objektorientierten Programmierung vermittelt. Lernziel ist dabei, die elementaren Verfahren der Programmentwicklung mit Lösungsentwurf, Implementierung und Test anwenden zu können und die selbstständige Entwicklung kleinerer Lösungen zu beherrschen. Dazu werden Programmierbausteine wie Variablen und Konstanten, Kontrollstrukturen, Ausdrücke, Datenstrukturen, Funktionen, Module und Programmbibliotheken eingeführt. Im Bereich der objektorientierten Programmierung werden Klassen und Objekte sowie die Mechanismen der Vererbung und des Polymorphismus behandelt.

Vorkenntnisse

Gute Kenntnisse der Bedienung eines Personalcomputers, insbesondere Nutzung eines Editors, sind elementare Grundvoraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung.

Literatur

1.) Die Programmiersprache C - Ein Nachschlagewerk. 13. Auflage, Mai 2003, RRZN SPR.C 1. 2.) C++ für C-Programmierer - Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen. 12. Auflage, März 2002, RRZN. 3.) Herrmann, D.: Grundkurs C++ in Beispielen. Vieweg-Verlag, 6. Auflage, Wiesbaden 2004.

Besonderheit

Für diese Lehrveranstaltung wird keine benotete Prüfung angeboten. Der Nachweis der erfolgreichen Teilnahme erfolgt über die erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen, die im laufenden Semester durchgeführt werden.

Modulname	Halbleitertechnologie		
Modulname EN	Semiconductor Technology		
Verantw. Dozent/-in	Osten	Semester	WiSe
Institut	Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul Halbleitertechnologie vermittelt die prozesstechnischen Grundlagen, die für die Herstellung integrierter Halbleiterbauelemente notwendig sind. Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls, sind die Studierenden in der Lage halbleitertechnologische Prozessabläufe nachzuvollziehen. Der Modulinhalt reicht von der Herstellung höchstreinem Siliziums, über die Herstellung von Bauelementen bzw. integrierter Schaltungen bis hin zur Einhäusung der fertigen Chips.

Vorkenntnisse

keine

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.

Besonderheit

Eine Studienleistung muss in der Form einer Kurzklausur erbracht werden.

Modulname	Identifikation strukturdynamischer Systeme		
Modulname EN	Identification of Structural Dynamics of Mechanical Systems		
Verantw. Dozent/-in	Böswald	Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM, SVuA	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/Ü1/E1

Modulbeschreibung

In dieser Lehrveranstaltung werden Methoden zur Identifikation der Strukturmechanik mechanischer Systeme behandelt. Aufbauend auf den Bewegungsgleichungen strukturmehchanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden erfolgt eine Herleitung von Gleichungen, mit denen ausgewählte Parameter identifiziert werden können. Die Methode der experimentellen Modalanalyse und die dazu benötigten Hilfstechniken werden ausführlich erläutert und in einem vorlesungsbegleitend durchgeführten Tutorium vertieft. Dabei werden moderne Hard- und Software zur Schwingungsmessung und -analyse eingesetzt. Teilweise erfolgt die Behandlung ausgewählter Beispiele unter Einsatz von moderner Simulationssoftware.

Vorkenntnisse

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

Besonderheit

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

Modulname	Image Analysis I		
Modulname EN	Image Analysis I		
Verantw. Dozent/-in	Rottensteiner	Semester	SoSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA, RuMS	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2 /U1/ L1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über modellbasierte Strategien der Bildanalyse. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die wesentlichen Schritte der modellbasierten Bildanalyse von der Bildaufnahme bis zur Bildinterpretation zu verstehen und zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile von Verfahren zur 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 zur modellbasierten Bildanalyse für spezifische Aufgaben zu entwickeln und zu testen.

Modulinhalte

- Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung; Skalenraum
- Bildsegmentierung; Extraktion von Punkten, Linien und homogenen Regionen, polymorphe Merkmalsextraktion
- Merkmale aus Bildern und Punktwolken
- Modelle in der Bildanalyse
- Formale Konzepte für die Wissensrepräsentation, wissensbasierte Bildanalyse
- Bewertung von Ergebnissen

Vorkenntnisse

Photogrammetric Computer Vision (empfohlen)

Literatur

Pinz, A, Bildverstehen, Springers Lehrbücher der Informatik, Springer Verlag, 1994. Forsyth, D.A., Ponce, J., Computer Vision, A Modern Approach, Prentice Hall, 2003.

Besonderheit

Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English.

Modulname	Image Analysis II		
Modulname EN	Image Analysis II		
Verantw. Dozent/-in	Rottensteiner	Semester	WiSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA, RuMS	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/Ü1

Modulbeschreibung

Lecture content

The first part of this module covers supervised and unsupervised methods for classification. This block starts with a discussion of Bayesian classification, including aspects of generative modeling of probabilities and the estimation of the parameters of these models. After that, there is a transition to discriminative classifiers, introducing logistic regression, Support Vector Machines, Boosting, and Random Forests. Artificial neural networks and the theory of Dempster-Shafer are also presented in this context. This is followed by an introduction into unsupervised techniques for an analysis of clusters in feature space. Graphical models, in particular Bayes networks and statistical models of context as provided by Markov Random Fields and Conditional Random Fields are also discussed. The lecture finishes with a block on active contours and their applications in image analysis.

Lab course: Analysis of scientific papers.

Goals

The students should get to know and understand modern statistical methods of pattern recognition, along with their theoretical foundations and current applications. By analyzing state-of-the-art scientific papers in the lab, the students' analytic and methodological skills should be strengthened

Vorkenntnisse

Bildanalyse I (empfohlen)

Literatur

Forsyth, D.A., Ponce, J., Computer Vision, A Modern Approach, Prentice Hall, 2003. Bishop, C.M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2006. Duda, R.O., Hart, P.E., Strok, D.G., Pattern Classification, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2001.

Besonderheit

Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English.

Modulname	Implantologie		
Modulname EN	Implant Sciences		
Verantw. Dozent/-in	Glasmacher	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse	ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	22	Selbststudienzeit	98
		Kursumfang	V2/E1

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele:
 Das Modul vermittelt umfassende Kenntnisse über die unterschiedlichen Arten und Anwendungsgebiete von Implantaten sowie deren spezifische Anforderungen hinsichtlich Funktion und Einsatzort. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Typische Implantate, deren Design und Funktion in Abhängigkeit der Anwendung zu beschreiben.
- Aktuelle Herausforderungen in den jeweiligen Anwendungen zu erkennen.
- Strategien zur Optimierung bestehender Implantate zu erarbeiten und zu bewerten.
- Die Prozesse zur klinischen Prüfung und Zulassung von Implantaten zu beschreiben.

Inhalte:

- Implantate für unterschiedliche Anwendungsgebiete, z.B.:
- Implantate in der plastischen Chirurgie, Urologie, Unfallchirurgie und Orthopädie, zahnärztlichen Implantologie
- Cochlea-Implantate, Implantate in der Augenheilkunde, für die periphere Nervenregeneration sowie Nervenstimulation
- Kunstherzen und Herzunterstützungssysteme (VADs), Gefäßersatz
- Biohybride Lungen
- Klinische Prüfung als Teil der Implantatentwicklung
- Stammzellen für Ingenieure

Vorkenntnisse

Dieses Modul baut auf den grundlegenden Lehrinhalten des BMT-Masterstudiums auf. Es wird daher empfohlen dieses Modul erst nach Erlangung der Grundkenntnisse zu belegen. Empfohlen: Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Biokompatible Werkstoffe, Medizinische Verfahrenstechnik sowie grundlegende Lehrinhalte des BMT-Masterstudiums (z.B. Biointerface Engineering, Biokompatible Polymere).

Literatur

Vorlesungsskript Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick. U. Morgenstern, M. Kraft (2014). De Gruyter, Berlin. <https://doi.org/10.1515/9783110252187> (dieses mehrbändige Werk umfasst insges. 12 Bände)

Besonderheit

Im Rahmen der Vorlesung werden OP-Besuche bei den beteiligten Kliniken und praktische Demonstrationen angeboten.

Modulname	Industrie 4.0 für Ingenieure				
Modulname EN	Industrie 4.0 for engineers				
Verantw. Dozent/-in	Raatz			Semester	SoSe
Institut	Institut für Montagetechnik			ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	21	Selbststudienzeit	69	Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

Die Vorlesung ist eine gemeinsame Veranstaltung von Professorinnen und Professoren der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Montage, Handhabungstechnik und Industrierobotik. Das Modul vermittelt den Studierenden erste Einblicke in die Industrie 4.0 und zeigt deren Anwendung speziell im Hinblick auf die Produktionstechnik auf.

In diesem Zusammenhang werden folgende Schwerpunkte vermittelt:

- Netzwerk- und Cloud-Technologie
- Software- und Steuerungstechnologien (Dienste und Agenten)
- Industrierobotik 1 (Intelligenz, Programmierung)
- Industrierobotik 2 (Mobilität, Sicherheit, Kooperation)
- Der Mensch in I4.0 (HMI, VR/AR, Supportsysteme, Ergonomie, Sicherheit)
- Simulationstechnologien
- Industrial Data Science
- Lokalisierung
- Sensorsysteme (Identsysteme, Bildverarbeitung, 3D-Messtechnik)
- Methoden und Referenzarchitekturen für die Systemintegration
- Maschinelles Lernen I
- Maschinelles Lernen II
- Mensch-Roboter-Kollaboration

Nach erfolgreichem Absolvieren der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage den Potential der Industrie 4.0 für das Ingenieurwesen zu verstehen und die ersten Schritte für die Umsetzung anzuwenden.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

keine

Besonderheit

Die Vorlesung wird von verschiedenen Dozenten vorgetragen. Dabei sind die einzelnen Vorlesungseinheiten aufgezeichnet und werden in einer öffentlichen Veranstaltung den Studierenden der LUH als Vorlesungseinheiten zur Verfügung gestellt. In diesen Veranstaltungen wird den Zuhörenden Raum für Fragen und Diskussion gegeben.

Modulname	Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme				
Modulname EN	Industrial Control Systems and Real Time Systems				
Verantw. Dozent/-in	Wagner			Semester	SoSe
Institut	Institut für Systems Engineering			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	64	Selbststudienzeit	86	Kursumfang	V2/Ü2
Modulbeschreibung					
Einführung in die systematische Entwicklung industrieller Steuerungen mit einem Schwerpunkt im Bereich der Programmierung und Modellierung speicherprogrammierter Steuerungen (IEC61131 und 61499) und dem Einsatz von Feldbussen (CAN und Interbus).					
Vorkenntnisse					
Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Programmierung in Hochsprachen.					
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.					
Besonderheit					
In den begleitenden Übungen werden kleinere Aufgaben im Umfang und im Niveau von Prüfungsaufgaben behandelt. Es wird erwartet, dass die Studierende eigene Programmiererfahrung mit einem der am Institut bereitgestellten Programmierumgebungen erwerben.					

Modulname	Industrieroboter für die Montagetechnik		
Modulname EN	Industrial Robots for Assembly		
Verantw. Dozent/-in	Raatz	Semester	WiSe
Institut	Institut für Montagetechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:

- 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.

Modulinhalte:

- 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

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Technischen Mechanik, der Vektor- u. Matrizenrechnung, der Differenzialrechnung und der Regelungstechnik.

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.

Besonderheit

keine

Modulname	Industrievermessung				
Modulname EN	Industrial surveying				
Verantw. Dozent/-in	Neumann			Semester	SoSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	2V/1Ü

Modulbeschreibung

Students should be aware of the current approaches of the high-precision surveying in a close range interdisciplinary environment, and have practice skills in related topics. The students should develop in practically relevant exercises the problem-solving ability and transferability of the general approaches from the lecture.

This course introduces additional and substituting characteristics of sensor systems in the field of engineering sciences as well as the representation of engineering analysis chain from the original measurements to the final results with representative uncertainty measures.

Topics and sensors covered: Coordinate measurement machines, theodolite measurement systems (TMS), polar measurement systems (especially: Laser tracker, laser tracer, laser radar, gauge arm), coordinate measurement techniques, determination of measurement, shape analysis as well as tolerance check and measurement uncertainty.

Practical tutorial: three-dimensional object surveying by mean of laser tracking and interpretation of their measurement uncertainties.

Vorkenntnisse

Basic knowledge of sensor systems are helpfull (i.e. laser scanner, camera) but not mandatory. Basic Programming skills are helpful for the exercises (i.e. MATLAB)

Literatur

Most of the sensors and measurement techniques are introduced based on actual publications and datasheets. The individual references are given in the lecture notes. Two basic references are: Deumlich, F. und Staiger, R.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. 9. Auflage, Wichmann, Heidelberg, 2002. Löffler et al.: Maschinen- und Anlagenbau (Handbuch Ingenieurgeodäsie). 2. Auflage, Wichmann, Heidelberg, 2002.

Besonderheit

Practical excercises in the lab.

Modulname	Inertialnavigation				
Modulname EN	Inertial navigation				
Verantw. Dozent/-in	Schön			Semester	WiSe
Institut	Institut für Erdmessung			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS, luMR			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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. Inhalt des Moduls 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

Vorkenntnisse

Mathematik, Physik

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.

Besonderheit

Einsatz von Matlab in den Übungen, Studienleistung: anerkannte Hausübungen

Modulname	Innovationsmanagement - Produktentwicklung III		
Modulname EN	Innovation Management - product development III		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer, Gatzen	Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR, MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V3/U1

Modulbeschreibung

In der Vorlesung werden aufbauend auf die Veranstaltung „Entwicklungsmethodik“ Techniken und Strategien vermittelt um Produkte zu generieren. Sie richtet sich sowohl an fortgeschrittene Bachelor- als auch Masterstudierende.

Die Studierenden:

- ermitteln und interpretieren Key-Performance Indikatoren aus der Produktentwicklung
- leiten technische Fähigkeiten ab
- lernen Methoden der Entwicklungsplanung, des Innovations- und Projektmanagements anzuwenden und auf neue Sachverhalte zu übertragen

Modulinhalte:

- Einführung in das Innovationsmanagement
- Marktdynamik und Technologieinnovation
- Formulierung einer Innovationsstrategie
- Management des Innovationsprozesses
- Abgeleitete Handlungsstrategien

Vorkenntnisse

Entwicklungs- und Konstruktionsmethodik

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

Besonderheit

Durchführung als Blockveranstaltung mit externem Dozenten

Modulname	Internet GIS		
Modulname EN	Internet GIS		
Verantw. Dozent/-in	Feuerhake	Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	RuMS	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

Aim of the module: 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.

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.

Vorkenntnisse

Introductions into GIS and into Programming

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>

Besonderheit

This lecture is given in english.

Modulname	Kalibrierung von Multisensorsystemen				
Modulname EN					
Verantw. Dozent/-in	Neumann			Semester	SoSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover			ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	2V/1Ü

Modulbeschreibung

In dem Modul lernen die Studierenden Verfahren und Methoden zur Kalibrierung von Messsystemen kennen. Es werden sowohl Kenntnisse für Kalibrierung der Sensoren selber 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 selbständig vorzunehmen und zu beurteilen.

Die wesentliche Inhalte des Moduls sind:

- 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.

Vorkenntnisse

Grundverständnis von optischen Messsystemen (insb. Laserscanner, Kamera) sind von Vorteil. Darüber hinaus sind Programmierkenntnisse notwendig (insb. MATLAB).

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 scannenden 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.

Besonderheit

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

Modulname	Konstruktionswerkstoffe				
Modulname EN	Materials Science and Engineering				
Verantw. Dozent/-in	Maier			Semester	SoSe
Institut	Institut für Werkstoffkunde			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung elementarer und Vermittlung anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,

- 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 des Moduls: 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.

Vorkenntnisse

Werkstoffkunde I und II

Literatur

• 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-Online-Version

Besonderheit

Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Illias angeboten.

Modulname	Kontinuumsmechanik I				
Modulname EN	Continuum Mechanics I				
Verantw. Dozent/-in	Junker			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	IuMR			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Modulbeschreibung:
 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.

Inhalte:
 - Kinematik
 - Spannungsmaße
 - Bilanzgleichungen
 - Grundlagen der Materialmodellierung
 - Einführung in die Tensor-Rechnung

Angestrebte Fähigkeiten:
 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.

Vorkenntnisse

Technische Mechanik I - IV

Literatur

Lecture notes and Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000.

Besonderheit

-

Modulname	Laser in der Biomedizintechnik		
Modulname EN	Laser in the biomedical engineering		
Verantw. Dozent/-in	Kaierle	Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Anwendung von Laserstrahlung für biomedizinische Aufgabenstellungen. 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.

Inhalte:

Einführung und Grundlagen, Laserstrahlquellen und -systeme, Laserstrahlschneiden, Laserstrahlschweißen, Laserstrahlbohren und -abtragen, Additive Verfahren, Oberflächenbearbeitung, Formgedächtnislegierungen, Nanopartikel und Biokompatibilität

Vorkenntnisse

keine

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.

Besonderheit

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.

Modulname	Laserscanning - Modelling and Interpretation		
Modulname EN	Laserscanning - Modelling and Interpretation		
Verantw. Dozent/-in	Brenner	Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	RuMS	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Aim of the module: 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-level processing of laser scanning data.

Lecture content: 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. In the exercises, selected algorithms will be programmed.

Vorkenntnisse

Programmierkenntnisse

Literatur

Skript

Besonderheit

Lecture is given in English

Modulname	Leistungselektronik I				
Modulname EN	Power Electronics I				
Verantw. Dozent/-in	Mertens			Semester	WiSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	54	Selbststudienzeit	96	Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

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 Netzrückwirkungen 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.

Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik

Literatur

K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript

Besonderheit

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.

Modulname	Leistungselektronik II			
Modulname EN	Power Electronics II			
Verantw. Dozent/-in	Mertens		Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	FZM		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90	Kursumfang
				V2/U1/L1

Modulbeschreibung

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. Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Vorkenntnisse

Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literatur

Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York

Besonderheit

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.

Modulname	Leistungshalbleiter und Ansteuerungen				
Modulname EN	Power Semiconductors and Gate Drives				
Verantw. Dozent/-in	Mertens			Semester	WiSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

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.
- 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
- Feldeffekttransistor und IGBT
- Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten
- Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs
- Wide-Bandgap-Bauelemente

Vorkenntnisse

Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.

Literatur

Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben.

Besonderheit

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.

Modulname	Logischer Entwurf digitaler Systeme		
Modulname EN	Logic Design of Digital Systems		
Verantw. Dozent/-in	Blume	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	64	Selbststudienzeit	86
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt Kenntnisse über systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen und Automaten. Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- kombinatorische Schaltwerke zu entwerfen
- synchrone und asynchrone sequenzielle Logik zu entwerfen
- eine systematische Minimierung auf verschiedenen Abstraktionsstufen anzuwenden

Modulinhalte:

- Mathematische Grundlagen der Logik
- Schaltnetze
- Synchrone Schaltwerke
- Asynchrone Schaltwerke
- Minimierungsverfahren

Vorkenntnisse

Grundlagen der Technischen Informatik bzw. Grundlagen digitaler Systeme

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.

Besonderheit

keine

Modulname	Maschinelles Lernen		
Modulname EN	Machine Learning		
Verantw. Dozent/-in	Rosenhahn	Semester	SoSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA, IuMR	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

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.

Vorkenntnisse

Grundstudium

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Besonderheit

Die Teilnahme an der Präsenzübung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur. Eine Studienleistung muss in der Form einer Präsenzübung erbracht werden.

Modulname	Maschinendynamik		
Modulname EN	Engineering Dynamics and Vibrations		
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek	Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94
		Kursumfang	V2/U1/T1

Modulbeschreibung

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:

- 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:

- 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

Vorkenntnisse

Technische Mechanik IV

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

Besonderheit

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

Modulname	Masterarbeit		
Modulname EN	Master Thesis		
Verantw. Dozent/-in	Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschine	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Diverse	ECTS	30
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	900h
Modulbeschreibung			
<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage an einer wissenschaftlichen Problemstellung aus den Themenfeldern des Master-Studiums mitzuarbeiten, Teilprobleme in bestehende Theorien einzuordnen und im Studium erlernte Methoden geeignete Methoden zu identifizieren. Sie können erreichte Ergebnisse wissenschaftlich formulieren und dabei übliche Zitierregeln und Recherchemethoden anwenden.</p> <p>Durch die Teilnahme am Modul Masterarbeit üben Studierende gängige Tätigkeiten von Ingenieurinnen und Ingenieuren aus, die in der Forschung, der Industrie oder dem Entrepreneurwesen tätig sind.</p>			
Vorkenntnisse			
keine			
Literatur			
Diverse			
Besonderheit			
Zum Modul gehört das erfolgreiche Präsentieren der Abschlussarbeit (1 LP)			

Modulname	Masterlabor Brautechnologie				
Modulname EN	Master's Laboratory Brewing technology				
Verantw. Dozent/-in	Glasmacher			Semester	Wi-/SoSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse			ECTS	2
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	Leistungsnachweis
Präsenzstudienzeit	10	Selbststudienzeit	20	Kursumfang	L1

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Das Masterlabor Microbrewery vermittelt praktische Kompetenzen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage:

- theoretische Kompetenzen auf einen praktischen Anwendungsfall anzuwenden,
- Komponenten für verfahrenstechnische Prozesse auszulegen und Entwicklungskonzepte zu entwerfen,
- verfahrenstechnische Prozesse aus dem Labormaßstab auf den industriellen Maßstab zu skalieren ,
- verfahrenstechnische Prozesse hinsichtlich ihrer Effizienz zu beschreiben
- die Etablierung von neuen Verfahren oder Produkten am Markt zu initiieren und zu planen

Inhalte:

- Grundlagen des Bierbrauens (Rohstoffe, Prozess)
- Entwicklung von verfahrenstechnischen Prototypen mittels: Recherche, theoretischer Auslegung, praktischer Umsetzung
- Experimente zu Einflüssen durch Up-/Downscaling
- Herstellung und Bewertung unterschiedlicher Biere
- Prozesskontrolle und Analytik
- Erstellung eines Businessplans
- Erarbeitung einer Marketingstrategie

Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Narziß L., Back W.: Die Bierbrauerei: Band 2. (2012). Die Technologie der Würzebereitung. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey
Narziß L., Back W., Gastl M., Zankow M. (2017). Abriss der Brauerei. Wiley-VCH, Weinheim
Kunze W. (2016). Technologie Brauer und Mälzer. Versuchs- Und Lehranstalt für Brauerei. Berlin
Palmer J. (2020). How To Brew: Everything You Need to Know to Brew Great Beer Every Time. Brewers Publications

Besonderheit

Modulname	Masterlabor Mechatronik I				
Modulname EN	Practical Lessons: Mechatronics I				
Verantw. Dozent/-in	Warnecke, Ortmaier		Semester	SoSe	
Institut	Institut für Regelungstechnik		ECTS	4	
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung			Prüfungsform	Labor	
Präsenzstudienzeit	70	Selbststudienzeit	50	Kursumfang	L4

Modulbeschreibung

Im Rahmen des Masterlabors Mechatronik I sollen die Studierenden einen tieferen Einblick in verschiedene Fragestellungen aus den interdisziplinären Bereichen Mechatronik, Robotik und Automatisierungstechnik erhalten. Die Veranstaltung umfasst daher verschiedenste Versuche, die an den verschiedenen Instituten der Fakultät für Maschinenbau sowie der Fakultät Elektrotechnik und Informatik durchgeführt werden. Die übergeordnete Organisation übernimmt das Mechatronik Zentrum Hannover.

Das Labor Mechatronik I im Sommersemester besteht aus acht Versuchen die von der Fakultät für Maschinenbau, und Elektrotechnik und Informatik angeboten werden.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik

Literatur

Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, Carl Hanser Verlag München Wien, 1998; Laborumdrucke

Besonderheit

Für dieses Labor findet eine verpflichtende Einführungsveranstaltung statt! Zum Labor können sich nur Studierende anmelden, die Ihre Auflagenprüfungen aus der vorläufigen Studienzulassung erfolgreich absolviert haben. Bei Teilnahme ohne abgeleistete Auflagenprüfungen wird das Labor nicht anerkannt und als Täuschungsversuch geahndet. Es wird von den teilnehmenden Studierenden erwartet, dass sie sich mit Hilfe der Laborumdrucke die für die Versuche notwendigen theoretischen Grundlagen und die Hinweise zur praktischen Durchführung der Versuche vor Laborbeginn erarbeiten. Studierende im Master Maschinenbau oder Produktion und Logistik können eine auf vier Versuche gekürzte Fassung des Labors mit 2 LP besuchen, mit einer Präsenzstudienzeit von 16h und einer Selbststudienzeit von 14h. Für Mechatronik/ET+Inf. gilt: acht Versuche, Präsenzstudienzeit: 60h und Selbststudienzeit 60h für 4 LP.

Modulname	Medizinische Verfahrenstechnik			
Modulname EN	Transport Phenomena in Biomedical Engineering Science			
Verantw. Dozent/-in	Glimmacher		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	MGT		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang
				V2/U2

Modulbeschreibung

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.
- Medizintechnische Therapiesysteme in ihre Teilfunktion zu zerlegen und diese zu erläutern.
- Strategien zur Optimierung des physiologischen Stofftransports zu erarbeiten.

Inhalte:

- Grundlagen der Transportprozesse und der Strömungsmechanik
- Grundlagen zu Zellen, Gewebe und Blut sowie Blutrheologie und Blutströmung
- Stoffaustausch in biologischen Systemen wie der Lunge und den Nieren
- Technische Austauschverfahren wie Oxygenator und Hämodialysator
- Bioreaktoren und Tissue Engineering

Vorkenntnisse

Strömungsmechanik II, Thermodynamik, Wärmeübertragung, Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I und II

Literatur

Basic Transport Phenomena in Biomedical Engineering. R.L. Fournier, ed. (2017). Taylor & Francis Group, Boca Raton. <https://doi.org/10.1201/9781315120478> Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Grundlagen und apparative Umsetzungen. M. Kraume (2020). Springer, Berlin. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60012-2> Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick. U. Morgenstern, M. Kraft (2014). De Gruyter, Berlin. <https://doi.org/10.1515/9783110252187> (dieses mehrbändige Werk umfasst insges. 12 Bände) Biomedizinische Technik - Automatisierte Therapiesysteme. J. Werner (2014). De Gruyter, Berlin. <https://doi.org/10.1515/9783110252132> (dieses mehrbändige Werk umfasst insges. 12 Bände)

Besonderheit

Keine

Modulname	Medizinprodukte: Produktion, klinische Anwendung und Zulassung		
Modulname EN			
Verantw. Dozent/-in	Vienken	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/V2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt in 12 Abschnitten spezifische Kenntnisse über Medizinprodukte von deren Konzeption bis zur Auswahl der dazu notwendigen Kunststoffe und deren Charakterisierung (Eigenschaften, Leistung, Biokompatibilität). Zusätzlich wird über Beobachtungen aus der klinischen Anwendung von Medizinprodukten berichtet, sowie über die gesetzlichen Vorgaben der Marktzulassung in Deutschland und Europa diskutiert. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studenten in der Lage den Anforderungen an einen Bioingenieur am künftigen Arbeitsplatz in Industrie und Akademia zu genügen, wenn sie mit der Entwicklung eines Medizinprodukts beauftragt werden. Jeder Student ist aufgefordert im Verlauf der Vorlesungsreihe jeweils zu Beginn der Vorlesung den Inhalt einer gegebenen wissenschaftlichen Publikation in einem fünfminütigen Vortrag im Sinne des "Elevator-pitches" zu referieren. Ziel dieser Übung ist die kompetente Präsentation einer Problemstellung in knappster Form z.B. zur Unterrichtung von späteren Arbeitgebern.

Vorkenntnisse

Literatur

Besonderheit

Modulname	Mehrkörpersysteme				
Modulname EN	Multibody Systems				
Verantw. Dozent/-in	Panning-von Scheidt			Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM, luMR, RuMS			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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 Lagrange'schen Gleichungen 1. und 2. Art herzuleiten, Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden

Inhalte:

- 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
- Lagrange'sche Gleichungen 1. und 2. Art
- Bewegungsgleichungen für MKS, Linearisierung, Kreiseffekte, Stabilität

Vorkenntnisse

Technische Mechanik III, IV

Literatur

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

Besonderheit

keine

Modulname	Messen mechanischer Größen				
Modulname EN	Measurement of Mechanical Quantities				
Verantw. Dozent/-in	Kumme			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik			ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: 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. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Bedeutung und die Voraussetzungen für das richtige Messen mechanischer Größen zu kennen und zu erläutern,
- das Konzept der Rückführung der Einheiten auf die SI-Basiseinheiten zu erläutern,
- die Definition der Einheit Masse sowie die Messprinzipien zur Massebestimmung zu erläutern, ihre Rückführung nachzuvollziehen sowie die Experimente zur Neudefinition des Kilogramms darzustellen,
- die Definitionen der Einheiten Kraft und Drehmoment sowie gängige Kraft- und Drehmomentmessprinzipien zu erläutern und den für eine Messaufgabe geeigneten Sensor auszuwählen,
- die Einfluss- und Störgrößen beim Messen mechanischer Größen zu erkennen, ein Messunsicherheitsbudgets nach dem internationalen Leitfaden zur Ermittlung der Messunsicherheit (GUM) aufzustellen und die erweiterte Messunsicherheit zu berechnen,
- Waagen in die wichtigsten Kategorien einzuteilen sowie die Prüfung und Zertifizierung nach internationalen Standards zu erläutern,
- Prinzipien zur Beschleunigungs- und Schwingungsmessung sowie deren mathematische Grundlagen darzustellen,
- die Bedeutung und Realisierung der SI-Sekunde sowie die grundlegende Funktionsweise von Atomuhren zu erläutern.

Inhalte:

Kraftmess- und Wägezellenprinzipien, Darstellung und Weitergabe der Einheiten Kraft und Drehmoment, Angewandte Wägetechnik, Prüfung und Zertifizierung von Waagen, Beschleunigungs- und Schwingungsmessung, Zeitmessung, Atomuhren und GPS

Vorkenntnisse

Messtechnik I

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.

Besonderheit

Exkursion zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig

Modulname	Messtechnik II				
Modulname EN	Metrology II				
Verantw. Dozent/-in	Kästner			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA, SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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.

Vorkenntnisse

Messtechnik I

Literatur

Kammeyer KD und Kroschel K: Digitale Signalverarbeitung : Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen - 9. Auflage, Springer Vieweg, 2018 Marvin 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.

Besonderheit

keine

Modulname	Messverfahren für Signale und Systeme		
Modulname EN	Measurement Procedures for Signals and Systems		
Verantw. Dozent/-in	Garbe	Semester	SoSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/Ü1/L1 (4 SWS)

Modulbeschreibung

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.

Vorkenntnisse

Empfohlen: Regelungstechnik I, Signale und Systeme

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.

Besonderheit

Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar. Eine Studienleistung muss in der Form eines Labors erbracht werden.

Modulname	Micro- and Nanosystems		
Modulname EN	Micro- and Nanosystems		
Verantw. Dozent/-in	Wurz	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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

Vorkenntnisse

Mikro- und Nanotechnologie

Literatur

Vorlesungsskript; Hauptmann: Sensoren, Prinzipien und Anwendungen, Carl Hanser Verlag, München 1990; Tuller: Microactuators, Kluwer Academic Publishers, Norwell 1998.

Besonderheit

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.

Modulname	Mikro- und Nanosysteme						
Modulname EN	Micro- and Nanosystems						
Verantw. Dozent/-in	Wurz				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik				ECTS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung	SE				Prüfungsform	schrift./münd.	
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang	V2/U1		
Modulbeschreibung							
<p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über die wichtigsten Anwendungsbereiche der Mikro- und Nanotechnik. Ein mikrotechnisches System hat die Komponenten Mikrosensorik, Mikroaktuatorik und Mikroelektronik. Vermittelt werden Wirkprinzip und Aufbau der Mikrobauteile sowie Anforderungen der Systemintegration. Nanosysteme nutzen meist quantenmechanische Effekte. Exemplarisch wird der Einsatz von Nanotechnologie in verschiedenen Anwendungsbereichen dargestellt.</p>							
Vorkenntnisse							
Mikro- und Nanotechnologie							
Literatur							
<p>Vorlesungsskript; Hauptmann: Sensoren, Prinzipien und Anwendungen, Carl Hanser Verlag, München 1990; Tuller: Microactuators, Kluwer Academic Publishers, Norwell 1998.</p>							
Besonderheit							
<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.</p>							

Modulname	Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik			
Modulname EN	Micro- and nanosystems as advanced biosensors			
Verantw. Dozent/-in	Körner		Semester	SoSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	MGT		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang
				V2/U1/L1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Mikro- und Nanosensoren in der Biomedizintechnik. Dazu werden zunächst grundlegende Kenntnisse zu Werkstoffen, Herstellung- 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 Kontaktlinsen
9. Auditory nerve electrodes
10. Implantierbare Sensorkapseln
11. Wiederverwendbare optische Sensorkapseln

Vorkenntnisse

Grundlagen der Sensorik und Messtechnik Grundlagen der Physik und Elektrotechnik Grundkenntnisse Werkstoffe

Literatur

-

Besonderheit

-

Modulname	Mikro- und Nanotechnologie		
Modulname EN	Micro and Nano Technology		
Verantw. Dozent/-in	Wurz	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	33	Selbststudienzeit	117
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen dienen. Bei der Mikrotechnologie liegt der Schwerpunkt auf Verfahren der Dünnschichttechnik. Die Herstellung der Bauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Beim Übergang zur Nanotechnologie werden letztere durch Verfahren der Selbstorganisation ergänzt. Hier kommen spezielle Verfahren zum Einsatz, die unter der Bezeichnung Bottom up- und Top down-Prozesse zusammengefasst werden. Studierende sollen lernen zwischen den einzelnen Prozessen zu unterscheiden und den grundlegenden Aufbau von Mikro- und Nanosystemen zu verstehen.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013. WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008. MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012. HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989. MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002. GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.

Besonderheit

Reinraumübung. 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.

Modulname	Mikrokunststofffertigung von Implantaten		
Modulname EN	Polymer Implant Technology		
Verantw. Dozent/-in	Doll	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V3/U1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt physikalisch-chemisches Fachwissen zu polymeren Werkstoffen sowie Bauteilherstellungsverfahren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:

- 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:

- ausgewählte Polymere Werkstoffe und deren Eigenschaften
 - Herstellungsverfahren für aktive und passive Implantate
 - Anwendungsbeispiele und aktuelle Entwicklungen
- Die begleitende Übung enthält Rechercheaufgaben zu Forschungsthemen oder freie Erfindungsaufgaben zur Biofunktionalitäten. Zusätzlich wird eine Exkursion zu Unternehmen und Forschungslaboren angeboten.

Vorkenntnisse

Zwingend: Technische Mechanik II, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Empfohlen: Naturwissenschaften II, Grundzüge der organischen Chemie, Biomedizinische Technik I

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;

Besonderheit

Modulname	Mikromess- und Mikroregelungstechnik						
Modulname EN	Micro Measuring and Control Techniques						
Verantw. Dozent/-in	Reithmeier, Pape				Semester	WiSe	
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik				ECTS	4	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung	SE				Prüfungsform	schrift./münd.	
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1		
Modulbeschreibung							
<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>							
Vorkenntnisse							
Messtechnik I, Regelungstechnik I							
Literatur							
<p>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.</p>							
Besonderheit							
Ansprechpartner unter pape@imr.uni-hannover.de erreichbar.							

Modulname	Model Predictive Control		
Modulname EN	Model Predictive Control		
Verantw. Dozent/-in	Müller	Semester	SoSe
Institut	Institut für Regelungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA, SE	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

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.

Vorkenntnisse

Regelungstechnik I und II

Literatur

keine

Besonderheit

Eine Studienleistung muss in der Form einer Programmierübung erbracht werden.

Modulname	Modellbasierte Entwicklung bei Verbrennungsmotoren		
Modulname EN	Model-based Development of Internal Combustion Engines		
Verantw. Dozent/-in	Rezaei	Semester	WiSe
Institut	Institut für Technische Verbrennung	ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM, SE	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	60
		Kursumfang	V1,5/T1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt Prinzipien modellbasierter Entwicklungsmethoden sowie spezifische Kenntnisse zur Anwendung.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Erfordernis modellbasierter Entwicklungsmethoden bei Motoren zu erklären,
- den Einsatz modellbasierter Methoden in der Praxis zu erläutern,
- aktuelle 1-D und 3 D Simulationsumgebungen für reale Fälle zu nutzen.

Inhalte:

- Modellbasierte Auslegung vom Grundmotor bis zur Kalibrierung von Steuergerätefunktionen
- Zertifizierung
- reale Beispiele aus Industrieprojekten
- 1-D und 3-D Simulationsumgebungen (Theorie und Praxis im Rechnerraum)

Vorkenntnisse

Zwingend: Verbrennungsmotoren I; Empfohlen: Verbrennungsmotoren II

Literatur

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.

Besonderheit

keine

Modulname	Moderner Automobilkarosseriebau				
Modulname EN	Automotive Body Production				
Verantw. Dozent/-in	Behrens, Meichsner			Semester	WiSe
Institut	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen			ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	26	Selbststudienzeit	94	Kursumfang	V2/E1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt das Verständnis für die Prozesskette im Automobilbau, beginnend vom Bauteil über die Karosserie bis hin zum fertigen Fahrzeug. Qualifikationsziele: Das Modul fokussiert spezifische Kenntnisse über die Planungsvorgänge, die Herstellung und den Zusammenbau einer Karosserie sowie die dafür verwendete Automatisierungstechnik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe Zusammenhänge in der Gesamtfahrzeug-Entwicklung zu erfassen,
- eine Materialauswahl auf Grundlage verschiedener Zielfelder durchzuführen,
- verschiedene Fertigungsprinzipien zu unterscheiden,
- geeignete Fügetechniken anhand ihrer Charakteristika auszuwählen,
- grundlegende Kenntnisse über Kostenreduzierungsansätze anzuwenden.

Inhalt: Die Vorlesung vermittelt das Verständnis für die Prozesskette im Automobilbau, beginnend vom Bauteil über die Karosserie bis hin zum fertigen Fahrzeug. Des Weiteren werden grundlegende Kenntnisse im Karosseriebau mit der Automatisierungstechnik, den verwendeten Werkstoffen und Teilen sowie der Verbindungstechnik aufgezeigt. An einem aktuellen Beispiel wird der Karosseriebau eines Fahrzeuges erläutert sowie die Produktionslinie, die Zusammenbaufolge und die Fügetechnik in der Praxis erklärt.

Vorkenntnisse

Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Umformtechnik

Literatur

Zeitschrift Automobilproduktion; Meichsner: Migrationskonzept für einen modell- und variantenflexiblen Karosseriebau, PZH Garbsen. Braess; Seifert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheit

Blockvorlesung, schriftliche Ausarbeitung erforderlich

Modulname	MOS-Transistoren und Speicher		
Modulname EN	MOS-Transistors and Memories		
Verantw. Dozent/-in	Wietler	Semester	SoSe
Institut	Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/U1/L1

Modulbeschreibung

Das Modul MOS-Transistoren und Speicher erarbeitet die Funktionsweise moderner MOS-Transistoren, sowie deren Einsatzgebiete. Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind, die Studierenden in der Lage die Funktion von MOS-Kondensatoren und MOS-Transistoren im Detail zu beschreiben. Weiterhin verstehen die Studierenden die Unterschiede zwischen idealen und realen Bauelementen und können die Nicht-Idealitäten beschreiben. Für die Erarbeitung der oben beschriebenen Inhalte, werden zunächst grundlegende Beschreibungen von einfachen MOS-Kondensatoren behandelt. Anschließend werden diese Inhalte auf reale Bauelemente und MOS-Transistoren angewandt.

Vorkenntnisse

Bipolarbauelemente

Literatur

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur.

Besonderheit

Eine Studienleistung muss in der Form eines Labors erbracht werden.

Modulname	Multi-Sensor-Systeme			
Modulname EN	Multi-Sensor-Systems			
Verantw. Dozent/-in	Neumann, Vogel		Semester	WiSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	RuMS		Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94	Kursumfang
				V2/U2 (SL)

Modulbeschreibung

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 sowie Sensoransteuerungen konzipieren und realisieren und MSS kalibrieren, Messwerte synchronisieren und auswerten.

INHALTE DES MODULS

- Überblick Sensorik und Sensorsysteme, sowie Darstellung des Mehrwertes eines MSS
- Registrierung von Messdaten (beispielsweise 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)
- Forschungsdatenmanagement

In den Übungen werden die Komponenten der vorgestellten MSS angesteuert und kalibriert. Die Messwerte werden ausgelesen, synchronisiert und ausgewertet.

Vorkenntnisse

Empfehlungen: Sensorik, Mess- und Rechenverfahren in der Ingenieurgeodäsie, Ingenieurgeodäsie, Kenntnisse in Matlab und Python

Literatur

• 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 Multisensorplattformen. ZfV, Heft 3/2013, S. 210-221.

Besonderheit

Es gibt eine semesterbegleitende Laborübung für ein verbessertes Verständnis. Zum Erreichen der 5 LP muss neben der Prüfungsleistung auch die Studienleistung erfolgreich absolviert werden. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: anerkannte Übungen Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (15 Minuten)

Modulname	Nichtlineare Schwingungen		
Modulname EN	Nonlinear Vibrations		
Verantw. Dozent/-in	Panning-von Scheidt		Semester
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		SoSe
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	luMR	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
	Kursumfang	V2/Ü2	

Modulbeschreibung

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,

- 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:

- Übersicht über nichtlineare Schwingungen: 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 Bewegungen

Vorkenntnisse

Technische Mechanik IV

Literatur

Magnus, Popp, Sextro: Schwingungen. Springer-Verlag 2013. Hagedorn: Nichtlineare Schwingungen. Akad. Verl.-Ges. 1978. Nayfeh, Mook: Nonlinear Oscillations. Wiley-VCH-Verlag, 1995

Besonderheit

keine

Modulname	Nichtlineare Strukturodynamik		
Modulname EN	Nonlinear Structural Dynamics		
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek, Tatzko	Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt Kenntnisse zur rechnergestützten Behandlung nichtlinearer Schwingungen. Neben numerischen Methoden zur Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen werden Ansätze zur Modellordnungsreduktion vorgestellt.

Nach Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Nichtlineare Eigenschaften dynamischer Systeme zu erkennen und zu charakterisieren
- Mit Hilfe des Shooting-Verfahrens eingeschwungene 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

Modulinhalte:

- Aufstellen von Bewegungsgleichungen
- Reduktion von linearen Systemen
- Zeitschrittintegration für Anfangswertaufgaben
- Shooting-Verfahren für Randwertaufgaben
- Harmonische Balance für Näherungslösungen
- Stabilitätsanalyse periodischer Lösungen
- Pfadverfolgung

Vorkenntnisse

Nichtlineare Schwingungen Maschinendynamik

Literatur

Magnus, Popp, Sextro: Schwingungen, Springer, Vieweg, 2013 Seydel: Practical Bifurcation and Stability Analysis, Springer, 2010

Besonderheit

keine

Modulname	Nonlinear Control		
Modulname EN	Nonlinear Control		
Verantw. Dozent/-in	Müller	Semester	WiSe
Institut	Institut für Regelungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR, SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	-	Selbststudienzeit	-
		Kursumfang	-

Modulbeschreibung

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.

- Lyapunov stability
- Input-to-state stability
- Control Lyapunov functions
- Backstepping
- Sliding-mode control
- Input-Output linearization
- Passivity and Dissipativity
- Passivity-based controller design

Vorkenntnisse

Automatic Control Engineering I and II

Literatur

FÖLLINGER, O.: Nichtlineare Regelungen. Bd. I.+II., 7. Aufl. München : Oldenbourg Verlag, 1993 LUDYK, G.: Theoretische Regelungstechnik. Bd. 2., Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 1995 ISIDORI, A.: Nonlinear Control Systems.3. Aufl. London : Springer

Besonderheit

For this course, a course credit must be taken (laboratory).

Modulname	Numerik partieller Differentialgleichungen						
Modulname EN	Numerical Methods for Partial Differential Equations						
Verantw. Dozent/-in	Beuchler				Semester	WiSe	
Institut	Institut für Angewandte Mathematik				ECTS	8	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung					Prüfungsform	schriftlich	
Präsenzstudienzeit	84	Selbststudienzeit	156	Kursumfang	V4/U2		
Modulbeschreibung							
Vermittlung der Fähigkeiten zur Implementierung und Konvergenzuntersuchung von Diskretisierungsverfahren für elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen. Mathematische Grundlagen der Finite-Element-Methode für elliptische Rand							
Vorkenntnisse							
Mathematik III für Ingenieure							
Literatur							
Peter Knabner, Lutz Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer-Verlag.							
Besonderheit							
Neben den theoretischen Übungen werden Matlab-Übungen angeboten.							

Modulname	Oberflächentechnik				
Modulname EN	Surface Engineering				
Verantw. Dozent/-in	Möhwald			Semester	WiSe
Institut	Institut für Werkstoffkunde			ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/E

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung elementarer und anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Aufbauend auf diesen Kenntnissen werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien hergeleitet; diese geben den Studierenden eine breite Basis hinsichtlich der optimalen Auswahl von Werkstoffen für den technischen Einsatz. Praktische und theoretische Übungen ergänzen den Vorlesungsinhalt. Die Anforderungen an Bauteiloberflächen steigen stetig, sei es zum Korrosions- oder Verschleißschutz von Massenprodukten wie verzinkten Blechen oder plasmanitrierten Wellen oder in Hochtechnologiebereichen wie z. B. der Luft- und Raumfahrt. Die Oberflächentechnik bietet vielfältige Möglichkeiten zum Verbessern von Bauteileigenschaften, wie etwa dem Widerstand gegen tribologische oder korrosive Beanspruchung, der Wärmeleitfähigkeit, der elektrischen Leitfähigkeit, der Schwingfestigkeit oder auch den optischen Eigenschaften. Die Vorlesung gliedert sich in folgende drei Teile: Randschichtverfahren, Beschichtungsverfahren und Charakterisieren von Beschichtungen. Neben allgemeinen Grundlagen werden sowohl mechanische, chemische, thermische, thermomechanische als auch thermochemische Verfahren vorgestellt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Verfahren der Oberflächentechnik und ihre Anwendung im Maschinenbau einordnen,
- die relevanten Verfahren skizzieren und werkst

Vorkenntnisse

Werkstoffkunde I und II

Literatur

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

Besonderheit

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.

Modulname	Optimierung elektrischer Energiesysteme		
Modulname EN	Optimization of electric power systems		
Verantw. Dozent/-in	Hanke-Rauschenbach, Bensmann	Semester	SoSe
Institut	Institut für Elektrische Energiesysteme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE, SVuA	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	V2/Ü1/Pr1

Modulbeschreibung

Lernziele: 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.

Stoffplan: [vorläufige Gliederung]

1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme
2. Grundlagen der Optimierung

- Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme
3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme
 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

Vorkenntnisse

Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme.

Literatur

Besonderheit

Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten. Studienleistung erfolgt in Form einer Projektarbeit.

Modulname	Optische 3D Messtechnik		
Modulname EN	Optical 3D Measurement Techniques		
Verantw. Dozent/-in	Wiggenhagen	Semester	SoSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR, RuMS	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	48	Selbststudienzeit	102
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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. 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. Current practical applications supplement the theoretical material.

Vorkenntnisse

Successful participation in the lecture "Photogrammetric Computer Vision"

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

Besonderheit

Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English. Exercises take place during the lecture using modern imaging sensors. This lecture is given in English.

Modulname	Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1		
Modulname EN	Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part I		
Verantw. Dozent/-in	Hurschler	Semester	WiSe
Institut	Medizinische Hochschule Hannover	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

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).

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.

Inhalte:
 Kinematische Grundlagen in der Biomechanik, Anatomie und Heilung von Knochen und Knorpel, Sehnen, Bänder & Muskulatur, Anatomie und Biomechanik der großen Gelenke (Schulter, Wirbelsäule, Hüfte, Knie), Osteosynthese

Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Vorlesungsunterlagen: Literaturübersicht in Vorlesung. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheit

Keine

Modulname	Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2		
Modulname EN	Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part II		
Verantw. Dozent/-in	Hurschler	Semester	SoSe
Institut	Medizinische Hochschule Hannover	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

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).

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. Inhalte:

Geschichte der Biomechanik, Implatattechnologie, Tribologie, Biomaterialien, Kinderorthopädie, Funktionsweise der funktionellen Bewegungsanalyse, Numerische Simulationen, Technische Orthopädie, Wissenschaftliches Arbeiten& Ethik

Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Vorlesungsunterlagen: Literaturübersicht in Vorlesung. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheit

Im Rahmen der Vorlesung findet eine Exkursion zur Orthopädietechnik John+Bamberg nach Absprache mit den VorlesungsteilnehmerInnen statt.

Modulname	Photogrammetric Computer Vision				
Modulname EN	Photogrammetric Computer Vision				
Verantw. Dozent/-in	Heipke			Semester	WiSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	120	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Lecture content
 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.

Aims of the lecture
 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.

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.

Vorkenntnisse

Bachelorabschluss in einem Ingenieurfach.

Literatur

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, szeliski.org/Book/, see also www.eecs.berkeley.edu/~treavor/CS280.html <http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html>

Besonderheit

Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English.

Modulname	Physics of ultrasound and its applications				
Modulname EN	Physics of ultrasound and its applications				
Verantw. Dozent/-in	Twiefel, Long			Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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.

Learning Objectives: Students will be capable of

- 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

Contents

The lecture is structured in three main parts

- 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

Vorkenntnisse

none

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.

Besonderheit

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.

Modulname	Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme				
Modulname EN	Planning and Design of Mechatronik Systems				
Verantw. Dozent/-in	Denkena, Bergmann			Semester	WiSe
Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	54	Selbststudienzeit	96	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess mechatronischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung praktischer Aspekte. 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.
- Herausforderungen zu antizipieren, die aus den unterschiedlichen Herangehensweisen der beteiligten Fachdisziplinen (Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik) resultieren und können die Schnittstellen zwischen den Fachdisziplinen erläutern.
- Konzepte für mechatronische Systeme auszuarbeiten und zu bewerten. Dabei sind sie in der Lage neben technischen Kriterien auch den Einfluss nichttechnischer Aspekte wie Schutzrechte, Normen, Kosten und Organisation einzuordnen.
- mechatronische Systeme zu modellieren und deren Eigenschaften vorauszusagen und zu bewerten.
- die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung zu erläutern
- technische Randbedingungen der Teilsysteme (Antriebe, Messsysteme, Steuerungstechnik und Regelungstechnik) einzuschätzen und gegenüberzustellen.

Folgende Inhalte werden behandelt:

- Vorgehen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme
- Informationsgewinnung und Konzepterstellung
- Projektmanagement und Kostenmanagement
- Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme
- Softwaregestützte Entwicklung
- Komponenten mechatronischer Systeme

Vorkenntnisse

Technische Mechanik IV

Literatur

Vorlesungsskript

Besonderheit

Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten. Veranstaltung beinhaltet u.a. Rechnerübungen

Modulname	Präzisionsmontage			
Modulname EN	Precision Assembly			
Verantw. Dozent/-in	Raatz		Semester	SoSe
Institut	Institut für Montagetechnik		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	SVuA		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang
				V2/Ü2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt den Studierenden die Grundkenntnisse der Produkte und Prozesse der für hochpräzise Montageaufgaben benötigten Maschinenteknik am Beispiel der Elektronikfertigung und Mikroproduktion. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage Präzisionsmontageaufgaben zu analysieren, die benötigte Maschinenteknik auszulegen, Ansätze zur Genauigkeitssteigerung von Maschinen zu integrieren und darauf basierende Präzisionsmontageprozesse zu entwickeln.

Insbesondere erlangen die Studierenden Kenntnisse zu

- 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
- der Prozessentwicklung für Mikroprodukte
- Präzisions-Messsystemen und Sensoren
- der Ermittlung von Genauigkeitsanforderungen und Prozessfähigkeiten

Vorkenntnisse

keine

Literatur

EN ISO 9283 Industrieroboter: Leistungskenngrößen und zugehörige Prüfmethode. Fatikow, S.: Mikroroboter und 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.

Besonderheit

keine

Modulname	Production of Optoelectronic Systems				
Modulname EN	Production of Optoelectronic Systems				
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer			Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	L2/E2

Modulbeschreibung

Outcomes: 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

- 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

Contents:

- 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

Vorkenntnisse

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 1994. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheit

Modulname	Produktion optoelektronischer Systeme				
Modulname EN	Production of Optoelectronic Systems				
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer			Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SE			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Prozesse und Anlagen, die bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen und Mikrosystemen eingesetzt werden. Der Fokus liegt auf dem "back-end process", also der Fertigung ab dem Vereinzeln von Wafern. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Begriffe optoelektronische Systeme, Waferherstellung, Front-End und Back-End fachlich korrekt einzuordnen und die Fertigungsprozessen von Halbleiterbauelementen überblicksartig wiederzugeben,
- ausgehend vom Rohstoff Sand die Fertigungsschritte inhaltlich zu erläutern sowie prozessrelevante Parameter abzuschätzen,
- verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken grafisch zu veranschaulichen und physikalische Grundlagen der Verbindungstechnik zu erläutern,
- unterschiedliche Gehäuseformen anwendungsbezogen auszuwählen und zu klassifizieren.

Inhalte:

- Waferfertigung und Strukturierung
- Mechanische Waferbearbeitung
- Mechanische Chipverbindungstechniken (Mikroleben, Löten, Eutektisches Bonden)
- Elektrische Kontaktierverfahren (Wirebonden, Flip-Chip-Bonding, TAB);
- Gehäusebauformen der Halbleitertechnik
- Testen und Markieren von Bauelementen
- Aufbau und Herstellung von Schaltungsträgern
- Leiterplattenbestückungs
- und Löttechniken

Vorkenntnisse

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.

Besonderheit

Vorlesung, Übung und Prüfung werden in deutscher und englischer Sprache angeboten.

Modulname	Rechnerstrukturen				
Modulname EN	Computer Architecture				
Verantw. Dozent/-in	Brehm			Semester	WiSe
Institut	Institut für Systems Engineering			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input type="checkbox"/> Wahl	<input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien	
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2
Modulbeschreibung					
<p>Lernziele: Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalärer Architekturen anwenden. Der grundsätzliche Aufbau von parallelen Architekturen und die daraus resultierenden Wechselwirkungen mit der Programmierung solcher Architekturen soll vermittelt werden.</p> <p>Stoffplan: Ziele der Rechnerarchitektur, Grundbegriffe Wiederholung, Performance und Kosten, Befehlssatzdesign, ALU-Entwurf, Datenpfad, Cache, Superskalarität Grundlagen, Komponenten superskalärer Prozessoren, parallele Rechnerarchitekturen, Multicore-Architekturen, Hyperthreading, Synchronisation</p>					
Vorkenntnisse					
Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Programmieren (notwendig) Grund- lagen der Rechnerarchitektur (notwendig)					
Literatur					
Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003) – Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Springer, Berlin (September 2002)					
Besonderheit					
keine					

Modulname	Recursive State Estimation for dynamic Systems		
Modulname EN	Recursive State Estimation for dynamic Systems		
Verantw. Dozent/-in	Alkhatib	Semester	SoSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	RuMS	Prüfungsform	Leistungsnachweis
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	98
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Qualification Goals:

- to present mathematical approaches to the best possible way of estimating the state of a general nonlinear dynamic system recursively, and
- 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.

Module Contents:

- optimal recursive state estimation in discrete-time systems (Kalman filter)
- 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)

Vorkenntnisse

Basic engineering mathematics and applied statistics

Literatur

Simon, Dan (2006): Optimal State Estimation. Kalman, H Infinity, and Nonlinear Approaches. John Wiley & Sons. Thrun, S., Burgard, W., Fox, D. (2005): Probabilistic Robotics. MIT Press. Ristic, B., Arulampalam, S., Gordon, N. (2004): Beyond the Kalman Filter: Particle Filters for Tracking Applications. Artech House Radar Library

Besonderheit

The Lecture will be postponed to SoSe 2022.

Modulname	Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen		
Modulname EN	Controll of Rotating Electrical Machines		
Verantw. Dozent/-in	Mertens	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94
		Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

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.

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.

Vorkenntnisse

Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

Literatur

Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung

Besonderheit

Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Modulname	Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration		
Modulname EN	Robotics Control and Human-Robot Interaction		
Verantw. Dozent/-in	Lilge	Semester	SoSe
Institut	Institut für Regelungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	62	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/Ü1/L1

Modulbeschreibung

- * Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern,
- * Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern,
- * 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,
- * Aspekte zur Sicherheit und Verletzungsrisiken

Vorkenntnisse

Robotik I, Regelungstechnik I und II

Literatur

Besonderheit

keine

Modulname	Regelungstechnik für Fortgeschrittene		
Modulname EN	Advanced Automatic Control Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Reithmeier, Pape	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR, SE, SVuA	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

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.

Modulinhalte
 Prüfung der Stabilität und Performance
 Moderne Mehrgrößen-Reglung mit Hilfe von Normen
 Robuste Prüfung der Stabilität und Performance

Vorkenntnisse

Regelungstechnik I

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

Besonderheit

Alter Titel: Robuste Regelung

Modulname	Regulationsmechanismen in biologischen Systemen		
Modulname EN	Regulation Mechanism in Biological Systems		
Verantw. Dozent/-in	N.N.		Semester
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik		SoSe
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Das Ziel des Kurses ist es das Zusammenspiel verschiedener Regulationsebenen in komplexen biologischen Systemen zu verstehen. Es werden die Grundlagen der Biologie und Systemphysiologie betrachtet und insbesondere Messparameter zur Erfassung der Regelparameter, beispielsweise bei der lokalen Sauerstoffversorgung. Die Grenzen und Bedeutung der heutigen medizinischen Diagnostik wird diskutiert. Das Thema biologischen Regulationsmechanismen wird generalisiert und auf Vielorganismensysteme ausgedehnt.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de

Besonderheit

Blockvorlesung; weitere Informationen unter www.imr.uni-hannover.de

Modulname	Requirements Engineering		
Modulname EN	Requirements Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Schneider	Semester	SoSe
Institut	Institut für Praktische Informatik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94
		Kursumfang	V2/Ü2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Die Absolventinnen und Absolventen haben anhand der Domänen "Embedded Software im technischen Umfeld" und "Kommunikationssoftware im Krankenhaus" verschiedene Situationen kennengelernt und können erläutern, wie die obigen Verfahren jeweils anzupassen sind, um situationspezifisch die Anforderungen an Software gut zu erheben, dokumentieren und zu evaluieren.

Lehrinhalte: Überblick über Aspekte des Requirements Engineering: Begriffe, Herausforderungen, Notation von Anforderungen (vertieft), Anforderungen an die Oberfläche, Übersicht über Werkzeuge zum Umgang mit Anforderungen, Übergang zum Entwurf, Entwurfsmetaphern, Vorgehen in einem normalen Projekt, Vorgehen in einem iterativen, inkrementellen und agilen Projekt. Die Inhalte werden soweit möglich stets in Bezug zur Anwendung auf die Krankenhausdomäne gesetzt.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Robertson, Robertson: Mastering the Requirements Process
Alexander, Stevens: Writing better Requirements
Rupp: Requirements-Engineering und -Management

Besonderheit

keine

Modulname	Rheology and numerical methods in Tribology		
Modulname EN	Rheology and numerical methods in Tribology		
Verantw. Dozent/-in	Bader	Semester	SoSe
Institut	Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM, luMR, RuMS, MGT, SE	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	50	Selbststudienzeit	100
		Kursumfang	V2/Ü2

Modulbeschreibung

The module presents further studies on lubrication, tribology, and numerical methods to solve lubrication problems.

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.

Topics:

- 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.

Vorkenntnisse

Tribologie 1, Grundlagenfächer

Literatur

High Pressure Rheology for Quantitative Elastohydrodynamics
The Friction and Lubrication of Solids
contact mechanics

Besonderheit

Englische Vorlesung mit Übungen (selbst programmieren)

Modulname	RobotChallenge				
Modulname EN	RobotChallenge				
Verantw. Dozent/-in	Ortmaier			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	IuMR			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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 mobilen Manipulation, Objekterkennung, Navigation und weiteren Themen behandelt werden, werden in der Übung diese in C/C++ von zwei Teams implementiert. Dazu dienen zwei mobile Roboterplattformen (inklusive je eines 5-Achs-Roboterarms) als Entwicklungsplattform. Abschluss der Veranstaltung bildet ein Wettbewerb, in dem die beiden Roboter der Teams autonom gegeneinander Aufgaben erfüllen müssen.

Vorkenntnisse

Zwingend: Programmiererfahrung in C oder C++, Empfohlen: Robotik I,

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Besonderheit

Praktische Anwendung von Lehrinhalten an mobilen Roboterplattformen. Die RobotChallenge ist eine Vorlesung mit Wettbewerbscharakter für Studierende der Fakultäten Elektrotechnik und Maschinenbau.

Modulname	Roboterassistierte Montageprozesse				
Modulname EN	Robot-assisted assembly processes				
Verantw. Dozent/-in	Raatz			Semester	Wi-/SoSe
Institut	Institut für Montagetechnik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	IuMR			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	75	Selbststudienzeit	75	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen zur Umsetzung einer roboterassistierten Montage am Beispiel einer realitätsnahen Problemstellung.

Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage:

- Eine roboterassistierte Montagezelle anwendungsspezifisch zu konzipieren und auszulegen
- Montageprozesse mittels der Software Kuka Sim Pro zu simulieren
- Unterschiedliche Roboter mit Hilfe herstellerspezifischer 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.

Modulinhalte

- Aufbau einer Montagezelle
- Simulation eines Montageprozesses
- Sensorintegration
- Roboterprogrammierung (Kuka und ABB)
- SPS-Programmierung (Siemens STEP 7)

Vorkenntnisse

Vorkenntnisse im Bereich der Robotik, bspw. aus den Vorlesungen "Industrieroboter für die Montagetechnik" (match) oder Robotik 1

Literatur

keine

Besonderheit

Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 10 Personen beschränkt. Die Zuweisung erfolgt im Losverfahren.

Modulname	Robotik I		
Modulname EN	Robotics I		
Verantw. Dozent/-in	Lilge, Müller, Jacob	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ECTS	5
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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. Nach erfolgreichem Besuch sollen Sie in der Lage sein, serielle Roboter mathematisch zu beschreiben, hochgenau zu regeln und für Applikationen geeignet anzupassen. Das hierfür erforderliche Methodenwissen wird in der Vorlesung behandelt und anhand von Übungen vertieft, so dass ein eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten möglich ist.

Vorkenntnisse

Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme; Technische Mechanik

Literatur

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

Besonderheit

Die Veranstaltung wird im Winter von Herrn Ortmaier gelesen und im Sommer von Herrn Müller. Begleitend zur Vorlesung und Übung wird eine Computerübung zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten.

Modulname	Robotik II		
Modulname EN	Robotics II		
Verantw. Dozent/-in	Spindeldreier	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

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.

Behandelt werden insbesondere:

- Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale),
- Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung),
- Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung)
- Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)

Vorkenntnisse

Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme

Literatur

Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.

Besonderheit

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.

Modulname	Schätz- und Optimierungsverfahren		
Modulname EN			
Verantw. Dozent/-in	Kermarrec	Semester	WiSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	RuMS	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	48	Selbststudienzeit	102
		Kursumfang	2V/1Ü

Modulbeschreibung

bitte "Grundlagen des Bayes-Verfahren" löschen.

Vorkenntnisse

Grundlegende Kenntnisse in Schätz- und Optimierungsfragen sind von Vorteil, aber nicht zwingend notwendig. Darüber hinaus sind Programmierkenntnisse (insb. MATLAB) vorteilhaft.

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 Ausgleichungsverfahren -Ein Leitfaden für Ausbildung und Praxis von Geodäten und Geoinformatikern-. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 2005. Koch, K.-R.: Introduction to Bayesian Statistics. Springer, Berlin, 2007. Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung (2. Aufl.). de Gruyter, Berlin, 2008.

Besonderheit

Es gibt Stunden- und Hausübungen für ein verbessertes Verständnis. Präsenz ist dank eines innovativen pädagogischen Konzepts nicht zwingend erforderlich. Viel Freiraum ist erlaubt sowie eigenständiges Lernen.

Modulname	Sensoren in der Medizintechnik		
Modulname EN	Sensors in Medical Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Zimmermann	Semester	SoSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/Ü1/L1 (4 SWS)
Modulbeschreibung			
<p>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. Im Einzelnen werden die folgenden Themenbereiche behandelt: Zellphysiologie, Körpertemperatur, Blutdruck, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Plethysmographie und Atemgasanalyse.</p>			
Vorkenntnisse			
Empfohlen: „Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen“, „Labor Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen“			
Literatur			
Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			
Besonderheit			
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			

Modulname	Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen		
Modulname EN	Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantiti		
Verantw. Dozent/-in	Zimmermann	Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	45	Selbststudienzeit	75
		Kursumfang	V2/Ü1/L1 (4 SWS)

Modulbeschreibung

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.

Modulinhalte:

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.

Vorkenntnisse

Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik - Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literatur

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

Besonderheit

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

Modulname	Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen				
Modulname EN	Simulation and Numerics of Multibody Systems				
Verantw. Dozent/-in	Hahn			Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen			ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	IuMR			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1
Modulbeschreibung					
<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. Qualifikationsziele 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. <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von MKS im mechatronischen Entwurfsprozess • physikalische Modellbildung von MKS • Mathematische Grundlagen der MKS-Formalismen • Entwurfswerk 					
Vorkenntnisse					
Literatur					
Besonderheit					
keine					

Modulname	Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse		
Modulname EN	Simulation of Internal Combustion Engine Processes		
Verantw. Dozent/-in	Schwarz	Semester	SoSe
Institut	Institut für Technische Verbrennung	ECTS	3
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	30	Selbststudienzeit	60
		Kursumfang	V2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt die methodischen Grundlagen der Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- 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:

- Grundlagen der Modellbildung, Prozessrechnung und Simulation
- Berechnung von Zylinderzustandsgrößen
- Verbrennungsmodelle
- Wärmeübergangsmodelle
- Modellierung der Motorperipherie
- Aufladung
- Aufbereitung von Kennfeldern

Vorkenntnisse

Thermodynamik I, Wärmeübertragung, Verbrennungsmotoren I, (möglichst Verbrennungsmotoren II)

Literatur

Merker, Schwarz, Otto, Stiesch: Verbrennungsmotoren - Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung, 2. Aufl., Stuttgart: Teubner 2004

Besonderheit

Blockveranstaltung im SS, Termine siehe Aushang.

Modulname	SLAM and Path Planning				
Modulname EN	SLAM and Path Planning				
Verantw. Dozent/-in	Brenner			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS, FZM			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Aim of the module: 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.

Lecture content: Robot 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.

Vorkenntnisse

keine

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.

Besonderheit

Online-Course, Lecture is given in English

Modulname	Software-Qualität		
Modulname EN	Software Quality		
Verantw. Dozent/-in	Schneider		SoSe
Institut	Institut für Praktische Informatik		ECTS 5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung			Prüfungsform schriftlich
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94
	Kursumfang		V2/Ü2

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: Die Studierenden können Qualitätsziele wie Zuverlässigkeit und Bedienbarkeit eines medizintechnischen Geräts aus bestehenden Normen heraus konkretisieren und messbar definieren. Ferner können Sie die Verfahren zur Fehlererkennung (Reviews und Testen) auf spezielle Situationen anwenden. Sie kennen die Prinzipien von SWQualitätsmanagement und die Verankerung in einem Unternehmen.

Lehrinhalte: Die Vorlesung behandelt verschiedene Qualitätsmodelle, -begriffe und -vorschriften. Weiter werden die Verfahren der analytischen Qualitätssicherung besprochen und konstruktive sowie organisatorische Qualitätssicherung besprochen. Abschließend thematisiert die Vorlesung Aspekte des Usability Engineering und fortgeschrittene Techniken wie "TestFirst" und "GuiTesten".

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Schneider: Abenteuer Softwarequalität

Besonderheit

keine

Modulname	Sprachkurse		
Modulname EN	Language course		
Verantw. Dozent/-in	N.N.	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Leibniz Language Centre	ECTS	n.V.
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	n.V.	Selbststudienzeit	n.V.
		Kursumfang	n.V.

Modulbeschreibung

Aus dem Portfolio des Leibniz Language Centre kann frei gewählt werden sowie auch bei Auslandsaufenthalten gelernte Sprachen im Kompetenzfeld Studium Generale/Tutorien eingebracht werden.

Zur Auswahl stehen Ihnen vom LLC unter anderem folgende Kurse:

- Tutorium: Deutsch für Studierende der Ingenieurwissenschaften: Fachtexte lesen und schreiben (B2/C1), Dozentin: Dr. Maria Muallem, ECTS: 4
- Tutorium: Deutsch für Studierende der Ingenieurwissenschaften : Hörverstehen, Diskussion und Präsentation (B2/C1), Dozentin: Dr. Maria Muallem, ECTS: 3
- DE422-1 Deutsch für Studierende der Ingenieurwissenschaften: Ein Konstruktionsprojekt (B2/C1), Dozent: Hubert Fleddermann, ECTS: 2
- DE-TIS453-1 Deutsch für Studierende der Ingenieurwissenschaften: Sprachliche Bearbeitung fachspezifischer Aufgaben (B2/C1), Dozentin: Dagmar Schimmel, ECTS: 2

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an das Leibniz Language Centre: <https://www.llc.uni-hannover.de/de/>

Vorkenntnisse

Keine

Literatur

Keine

Besonderheit

Von der Regelung ausgenommen sind Kurse in der Muttersprache sowie Kurse, die unter dem geforderten Zugangsniveau für einen Studiengang liegen.

Modulname	Studienarbeit		
Modulname EN	Project Work		
Verantw. Dozent/-in	Diverse Institute Maschinenbau	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Diverse	ECTS	10
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	300h

Modulbeschreibung

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. 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.

Students sharpen their scientific skills and their scientific Mode of operation and work independently on a scientific topic under supervision of one of the institutes involved in the course of studies. In addition to the elaboration of a scientific question, the Project Work gives space to select suitable scientific methods in order to obtain scientific results in test and laboratory series, which have to be questioned. The results of the Project Work will presented to the Support personnel. The Project work prepared for the following Master Thesis. The Workload amounts to 300 hours.

Vorkenntnisse

Eine erste wissenschaftliche Arbeit, in der Regel die Bachelor- oder Diplomarbeit

Literatur

Diverse

Besonderheit

Für die erfolgreiche Präsentation der Studienarbeit erhalten Sie als Studienleistung 1 LP. 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.

Modulname	System Engineering - Produktentwicklung II		
Modulname EN	System Engineering - Product Development II		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer, Mozgova	Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	31	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V3

Modulbeschreibung

Das Hauptziel des Moduls ist es, einen ganzheitlichen Blick auf das System Engineering als ein interdisziplinäres Gebiet der technischen Wissenschaften zu erhalten.

Die Studierenden:

- benennen Prinzipien der Analyse und Spezifikation komplexer Systeme
- bestimmen grundlegende Konzepte und Ansätze im System Engineering
- wählen die Elemente der Systemarchitektur aus und konstruieren diese mit modernen Werkzeugen
- vergleichen die Anforderungen und die technischen Eigenschaften des Systems mit der Zusammensetzung und Funktionalität seiner Komponenten
- berücksichtigen bei der Entwicklung und Erstellung eines Systems die aktuellen Trends und die gesammelten Betriebserfahrungen früherer Generationen des Systems

Modulinhalte:

- 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

Vorkenntnisse

Produktentwicklung I

Literatur

Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung.

Besonderheit

Zusätzliche Minilaborarbeit

Modulname	Technikrecht I						
Modulname EN	Law of Engineering I						
Verantw. Dozent/-in	von Zastrow, Rizkallah				Semester	Wi-/SoSe	
Institut	Juristische Fakultät				ECTS	4	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung					Prüfungsform	schriftlich	
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1		

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: In der Vorlesung „Technikrecht I“ werden den Studierenden unter anderem die historischen, ökonomischen, soziologischen sowie die europa- und verfassungsrechtlichen Grundlagen des Technikrechts sowie die Grundzüge einzelner wichtiger Bereiche des Technikrechts vermittelt. Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung und der Klausur kennen die Studierenden wesentliche Grundlagen des Technikrechts, haben Grundkenntnisse in einzelnen wichtigen Bereichen des Technikrechts und sind mit der Methodik der juristischen Arbeitsweise vertraut.

Inhalte: Zum Beispiel: Technische Normung, Technikstrafrecht, Produktsicherheitsrecht, Produkthaftungsrecht, Anlagenrecht, Telekommunikations- und ggf. Medienrecht, Datenschutzrecht, Gewerbliche Schutzrechte (Patent, Gebrauchsmuster, Sortenschutz), Bio- und Gentechnologierecht.

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Die Vorlesung begleitende Materialien werden zur Verfügung gestellt.

Besonderheit

Technikrecht I und II zeitlich und inhaltlich eng aufeinander abgestimmt im Rahmen der sechstägigen Blockveranstaltung und Gastvortragsreihe "Sechs Tage Technik und Recht - Grundlagen und Praxis des Technikrechts" jeweils am Ende des Wintersemesters (im Februar/März) und am Ende des Sommersemesters (im September). Informationen unter <http://www.jura.uni-hannover.de/technikrecht.html>

Modulname	Technikrecht II		
Modulname EN	Law of Engineering II		
Verantw. Dozent/-in	von Zastrow	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Juristische Fakultät	ECTS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Qualifikationsziele: In der Vorlesung „Technikrecht II“ werden den Studierenden Einblicke in die vielfältigen Anwendungsbereiche des Technikrechts vermittelt. Im Vordergrund steht ein intensiver Praxisbezug, der insbesondere durch die Vorträge mehrerer Gastdozentinnen und Gastdozenten aus der technikatrechtlichen Praxis in Wirtschaft, Verwaltung, Rechtsprechung und Anwaltschaft hergestellt wird. Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung und der Klausur kennen die Studierenden einige der vielfältigen Anwendungsbereiche des Technikrechts, haben Grundkenntnisse in der praktischen Anwendung einzelner wichtiger Bereiche des Technikrechts und sind mit der Methodik der juristischen Arbeitsweise vertraut.

Inhalte: Zum Beispiel: Treibhausgas-Emissionshandel, Recht der erneuerbaren Energien, Gewerbeaufsichtsrecht, Umwelt- und Deponierecht, Produkthaftungsrecht, Anlagensicherheits- und Störfallrecht, Gewerbliche Schutzrechte (insbesondere Patentrecht), Urheberrecht, Technische Normung.

Vorkenntnisse

Empfohlen: Technikrecht I

Literatur

Die Vorlesung begleitende Materialien werden zur Verfügung gestellt.

Besonderheit

Technikrecht I und II zeitlich und inhaltlich eng aufeinander abgestimmt im Rahmen der sechstägigen Blockveranstaltung und Gastvortragsreihe "Sechs Tage Technik und Recht - Grundlagen und Praxis des Technikrechts" jeweils am Ende des Wintersemesters (im März) und am Ende des Sommersemesters (im September). Informationen unter <http://www.jura.uni-hannover.de/technikrecht.html>

Modulname	Technische Zuverlässigkeit		
Modulname EN	Technical Reliability		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer, Kaps	Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Die Veranstaltung Technische Zuverlässigkeit fokussiert auf Inhalte zu Lebensdauerabschätzungen und Risikoanalysen. Die Vorlesung baut auf den konstruktiven Fächern sowie dem Qualitätsmanagement aus dem Bachelor-Studium auf und vertieft diese mit dem Schwerpunkt der Betriebsfestigkeit.

Die Studierenden:

- wenden grundlegende Statistik und Wahrscheinlichkeitsberechnungen an
- bestimmen Systemzuverlässigkeiten und stellen diese anhand von Funktions- und Fehlerbäumen dar
- führen an technischen Systemen Fehlerzustandsart- und -auswirkungsanalysen durch
- verwenden das Berechnungsmodell nach Wöhler und schätzen die mechanische Zuverlässigkeit eines technischen Systems ab

Modulinhalte:

- Statistik
- Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen
- Systemzuverlässigkeit
- FMEA
- Mechanische Zuverlässigkeit
- Berechnungskonzepte

Vorkenntnisse

Konstruktionslehre I-IV Qualitätsmanagement

Literatur

- Bertsche, B.; Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau; Springer Verlag; 2004 - Grams, T.; Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements; Vieweg Praxiswissen; 2008 - Rosemann, H.; Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit technischer Geräte und Anlagen; Springer Verlag; 1981 - Bourier, G.; Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik; Gabler; 2009

Besonderheit

keine

Modulname	Transporttechnik		
Modulname EN	Transport Technology		
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer, Stock	Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
	Kursumfang	V2/U1	

Modulbeschreibung

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 Stetigförderer 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 Fördergurte Flurförderer Gabelstapler, Schlepper, LKW
Straßenfahrzeuge: Bagger, LKW Schienenfahrzeuge See-, Luft-, Raumfahrt Anwendung: Bergbau

Vorkenntnisse

Physik, Technische Mechanik (komplett)

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.

Besonderheit

Keine

Modulname	Tutorium: Mentoringprogramm Next Step				
Modulname EN	Mentoring for the Next Step				
Verantw. Dozent/-in	Dozenten des ZQS			Semester	Wi-/SoSe
Institut	Zentrale Einrichtung für Qualitätsentwicklung in Studium			ECTS	2
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input type="checkbox"/> Wahl	<input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien	
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	20	Kursumfang	T2

Modulbeschreibung

Das Mentoringprogramm Next Step bringt Studierende in der Endphase ihres Studiums mit erfahrenen Fach- und Führungskräften aus Unternehmen zusammen. Innerhalb von sechs Monaten können sie sich auf dem Weg in den Beruf individuell begleiten lassen und von den beruflichen Erfahrungen der Mentorinnen und Mentoren profitieren. Zusätzlich werden in Seminarform Kernkompetenzen für den Berufseinstieg vermittelt.

Qualifikationsziele:

Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls haben Studierende sich reflektiert mit der Weiterentwicklung des eigenen beruflichen Weges auseinandergesetzt und hierfür Ideen und Strategien entwickelt. Sie haben in der Mentoringphase berufliche Anforderungen kennen gelernt und diese mit eigenen Kompetenzen und Potenzialen abgeglichen.

Modulinhalte:

- Einführungsworkshop mit Potenzialanalyse
- Seminarreihe zu Kernkompetenzen für den Berufseinstieg u.a. zu Agiles Arbeiten, Kommunikation, Führungs- und Teamverantwortung, Teamwork am Arbeitsplatz: Interkulturell, divers, virtuell, Karriereverständnis
- Netzwerkveranstaltungen
- Tandem / Austausch mit einer Mentorin bzw. einem Mentor
- Erstellung von Reflexionsberichten nach den Tandemtreffen, Erstellung eines Abschlussberichts

Vorkenntnisse

keine

Literatur

keine

Besonderheit

Das Programm verläuft studienbegleitend über den Zeitraum von einem Semester und wird zu jedem Semester neu angeboten. Im WS 20/21 wird das Programm virtuell/online durchgeführt. Weitere Informationen und Näheres zur Anmeldung finden Sie auf der Homepage <https://www.zqs.uni-hannover.de/de/sk/orientierung-berufseinstieg/mentoring/mentees/>.

Modulname	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik				
Modulname EN	Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive app				
Verantw. Dozent/-in	Twiefel		Semester	SoSe	
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		ECTS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM, SE, SVuA, MGT		Prüfungsform	mündlich	
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ultraschalltechnik für die verschiedenen Anwendungsbereiche.

- Einsatzbereiche der Ultraschalltechnik
- Eindimensionale Wellengleichung des Stabs und deren Lösung
- Reflexionen und Transmissionen im Stab, Eigenformen des Stabs
- Einfluss eines variablen Querschnitts
- Übertragungsmatrizen des Stabs
- Diskretisierung von zusammengesetzten Stabförmigen Bauteilen
- Grundlagen der piezoelektrischen Materialien
- Übertragungsmatrizen von piezoelektrischen Stäben und Berechnung von großen/komplizierten Systemen mit den Übertragungsmatrizen
- Eigenschaften von Transducern am Beispiel eines akademischen Schwingers
- Aufbau von Ultraschallsystemen, mit einem auf Leistungswandlern
- Dreidimensionale Wellengleichung für Fluide und Gase (insb. Luft)
- Lösung der Dreidimensionale Wellengleichung von Fluiden und Gase
- Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper
- Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen

Vorkenntnisse

keine

Literatur

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Besonderheit

Vorlesung 14-tägig im Wechsel mit der Übung. Alter Titel : "Piezo- und Ultraschalltechnik"

Modulname	Verbrennungsmotoren I				
Modulname EN	Internal Combustion Engines I				
Verantw. Dozent/-in	Dinkelacker			Semester	WiSe
Institut	Institut für Technische Verbrennung			ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	55	Selbststudienzeit	95	Kursumfang	V2/U2

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detail zu erläutern,
- einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen,
- ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren.

Inhalte:

- Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren
- Konstruktiver Aufbau
- Kreisprozesse
- Grundlagen der Verbrennung
- Otto- und Dieselmotoren
- Motorkennfelder
- Schadstoffe
- Abgasnachbehandlung
- Alternative Antriebskonzepte

Vorkenntnisse

Thermodynamik I

Literatur

Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsén: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag

Besonderheit

Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.

Modulname	Verbrennungsmotoren II		
Modulname EN	Internal Combustion Engines II		
Verantw. Dozent/-in	Dinkelacker	Semester	SoSe
Institut	Institut für Technische Verbrennung	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	FZM	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	55	Selbststudienzeit	95
		Kursumfang	V2,5 / L1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der innermotorischen Prozesse von Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- 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:

- Ladungswechsel
- Aufladung
- Benzindirekteinspritzung
- Homogene und teilhomogene Brennverfahren
- Einspritzsysteme
- Nutzfahrzeugmotoren
- Gasmotoren
- Motormesstechnik
- Laborversuche zu Schadstoffemissionen und Prüfstandsautomatisierung

Vorkenntnisse

Verbrennungsmotoren I (zwingend nötig)

Literatur

Motortechnische Zeitschrift (MTZ) sowie Fachbücher Verbrennungsmotoren

Besonderheit

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.

Modulname	Werkzeugmaschinen II			
Modulname EN	Machine Tools II			
Verantw. Dozent/-in	Denkena		Semester	SoSe
Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen		ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	MGT		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang
				V2/U1

Modulbeschreibung

Ziel: 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,
- 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.

Inhalt:

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

Vorkenntnisse

Werkzeugmaschinen I

Literatur

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

Besonderheit

Kein Vorlesungsbetrieb in Wintersemestern, Unterlagen (Vorlesung und Übung) des Sommersemesters weiterhin gültig.

Modulname	Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme		
Modulname EN	Reliability of Mechatronical Systems		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer, Schubert	Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ECTS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	IuMR, SE	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	35	Selbststudienzeit	115
		Kursumfang	V2/U1

Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt statistische Grundlagen zur Abschätzung der Produktzuverlässigkeit und Verfahren zur Versuchsplanung.

Die Studierenden:

- 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

Modulinhalte:

- Statische Grundlagen : Weibullverteilung
- Risikoabschätzung mit der Weibullverteilung
- Schadenseinträge und Schadensakkumulation
- Nachweis der Zuverlässigkeit durch Versuche
- Intelligente Versuchsplanung und Zuverlässigkeit

Vorkenntnisse

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)

Besonderheit

keine