



STUDIENDEKANAT  
MASCHINENBAU

11  
102  
1004

Leibniz  
Universität  
Hannover

## Modulkatalog zur PO 2017

Studienführer für den Studiengang  
Mechatronik  
Bachelor of Science  
Mechatronik und Robotik  
Master of Science

Studienjahr 18/19



Fakultät für Maschinenbau  
Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Fakultät für Maschinenbau  
Fakultät für Elektrotechnik und Informatik  
PO 2017



# Modulkatalog zur PO 2017

Studienführer für die  
Studiengänge  
Mechatronik Bachelor of Science  
Und  
Mechatronik und Robotik Master of Science

## Studienjahr 2018/19



## Impressum

### Herausgeber

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

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

Sachbearbeitung: Dipl.-Ing. Claudia Wonnemann/ Lena Renken, B.Eng.

Adresse: Appelstraße 11 A, 30167 Hannover  
Telefon: +49 (0)511 762-17518  
E-Mail: [lehrplanung@maschinenbau.uni-hannover.de](mailto:lehrplanung@maschinenbau.uni-hannover.de)

### Redaktionelle Mitarbeit / Layout

Jördis Samland

# Inhaltsverzeichnis

Grußwort .....	5
Anmerkungen zu diesem Modulkatalog .....	7
Kompetenzentwicklung im Studiengang Mechatronik .....	10
Teil A Bachelor of Science.....	11
Modulplan Bachelor .....	12
Module des Bachelorstudiums.....	14
Teil B Master of Science .....	56
Modulplan Masterstudium.....	64
Module des Masterstudium .....	73



## Liebe Studierende,

in der Hand halten Sie den Kurs- und Modulkatalog für das Studium zum Bachelor of Science und zum Master of Science für den Studiengang *Mechatronik*. 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. Das Bachelorstudium schließt mit einer Bachelorarbeit. 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 Studiendekanate 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 Fachschaftsrat oder bei den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Institute.

Ihr

Prof. Dr.-Ing. B. Ponick

Prof. Dr.-Ing. S. Kabelac



## 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. Vadamecum (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 Fachschafftsrat:

<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 abgeleitete 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.

## BACHELOR

Im Bachelorstudium sind die zu belegenden Module weitestgehend vorgeschrieben. Ab dem vierten Semester besteht die Möglichkeit, Wahlmodule zu belegen. Bei der Auswahl der Wahlmodule im Bachelorstudium sollten bereits mögliche Vertiefungsrichtungen im Master berücksichtigt werden.

## 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. Sollten Sie allerdings mit einer Prüfung beginnen, müssen Sie diese im Laufe Ihres Studiums bestehen. 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](mailto: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
-----------------	--	----------------------------	-----------------------------	----------------------------------

## Teil A Bachelor of Science

Das Bachelorstudium besteht aus Pflicht- und Wahlmodulen. In den Pflichtmodulen werden über die ersten fünf Semester des Bachelorstudiums die erforderlichen mathematischen, ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Grundlagen vermittelt. Weiterhin werden die benötigten Studienleistungen in den Pflichtmodulen abgebildet. Ab dem vierten Semester wählen die Studierenden Wahlmodule, in dem sie fachübergreifende Fertigkeiten vertiefen. In den Modulen „Präsentation der Bachelorarbeit“ und „Bachelorarbeit“ wird wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren vermittelt und geübt. Insgesamt müssen im Bachelorstudium 180 ECTS-LP erbracht werden.

### 3.6 Halbleiterschaltungstechnik

#### Kompetenzfelder und Module

Aus den einzelnen Kursen ergeben sich die Module, die wiederum in Kompetenzfelder zusammengefasst werden. Um ein Modul zu bestehen, müssen alle zugehörigen Prüfungs- bzw. Studienleistungen erfüllt werden. Den Kompetenzfeldern werden folgende Module zugeordnet:

1. Mathematik und Naturwissenschaften:
  - 1.1 Mathematik I
  - 1.2 Mathematik II
  - 1.3 Numerische Mathematik
  - 1.4 Naturwissenschaftl. Grundlagen
  - 1.5 Technische Wärmelehre
2. Informations- und Systemtechnik:
  - 2.1 Grundlagen digitaler Systeme
  - 2.2 Sensorik und Nanosensoren
  - 2.3 Messtechnik I
  - 2.4 Regelungstechnik I
  - 2.5 Mechatronische Systeme
  - 2.6 Grundzüge der Informatik
  - 2.7 Signale und Systeme
  - 2.8 Regelungstechnik II
3. Elektrotechnik:
  - 3.1 Grundlagen der Elektrotechnik:  
Gleich und Wechselstromnetzwerke
  - 3.2 Grundlagen der Elektrotechnik: elektrische und magnetische Felder
  - 3.3 Grundlagen der Elektrotechnik: Spezielle Netzwerktheorie
  - 3.4 Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung
  - 3.5 Elektrische Antriebe

4. Maschinenbau:
  - 4.1 Mechanik I
  - 4.2 Mechanik II
  - 4.3 Mechanik III
  - 4.4 Mechanik IV
  - 4.5 Grundzüge der Konstruktionslehre
  - 4.6 Angewandte Methoden der Konstruktionslehre
  
5. Zusatz- und Schlüsselkompetenzen:
  - 5.1 Studieneinstiegsmodul
  - 5.2 Technisches Wahlfach I
  - 5.3 Technisches Wahlfach II
  - 5.4 Studium Generale/Technischer Nachweis
  
6. Bachelorarbeit inkl. Präsentation der Bachelorarbeit

Dem Kompetenzfeld werden die einzelnen Module zugewiesen. Ein Modul besteht aus einem Vorlesungs- und einem Übungsteil. In der Vorlesung werden die Grundlagen vermittelt, die in den Übungen anhand praktischer Beispiele vertieft werden.

Zu einigen Fächern sind zusätzlich Labore und Praktika zu absolvieren. Dabei müssen die Studierenden z.B. experimentelle Untersuchungen durchführen und auswerten oder Rechnerprogramme schreiben.

### **Aufbau**

Der Aufbau des Studiums kann individuell gestaltet werden. Es empfiehlt sich jedoch, nach dem vorgeschlagenen Muster zu studieren, da Kurse inhaltlich aufeinander aufbauen. Achten Sie daher in Ihrem eigenen Interesse darauf, die zwingenden und empfohlenen Vorkenntnisse mitzubringen.

## Modulplan Bachelorstudium

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

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Mathematik I für Ingenieure V4+U2 Führbs-Krüger 8 LP	Mathematik II für Ingenieure V4+U2 Führbs-Krüger 8 LP	Numerische Mathematik V3+U2 Atta / Leybcker 6 LP	Elektrische Antriebe V2+U1+L Merens 5 LP	Sensork und Nanosensoren V2+U1+L Zimmermann 5 LP	Regelungstechnik II V2+U1+(H)U Heddehn/ Reithmeier 5 LP
Technische Mechanik I V2+U2 Wallaschek / Wriggers 5 LP	Naturwissenschaftliche Grundlagen für Mechatroniker (MatWi + Werkstoffk. + Physik) V2+V2+U1 Oden / Maier / Fissel 7 LP	Signale und Systeme V2+U2 Pelsig 5 LP	Halbleitertechnik / Grulala III (4 Versuche) V2+U1+L Wicht / Dierker 4+2 LP	Regelungstechnik I V2+U1+(H)U Heddehn/ Reithmeier 5 LP	Bachelorarbeit 360 h Präsentation der Bachelorarbeit
Grundlagen der Elektrotechnik, Gleich- und Wechselstromnetze Gerbs / Zimmermann V2+U6 2 LP	Grundlagen der Elektrotechnik, Spezialle Netzeverfahren / Grulala II V1+U1+L Gerbs / Zimmermann 3+3 LP	Grundlagen der Elektrotechnik, Spezialle Netzeverfahren / Grulala II (4 Versuche + techn. Schreiben) V1+U1+L Gerbs / Zimmermann 3+3 LP	Technische Mechanik IV V2+U2 Wallaschek / Wriggers 5 LP	Messtechnik I V2+U1+L Reithmeier 5 LP	
Grundlagen der Elektrotechnik, Gleich- und Wechselstromnetze Gerbs / Zimmermann V2+U6 2 LP	Grundlagen der Elektrotechnik, elektrische und magnetische Felder V3+U3 Gerbs / Zimmermann 8 LP	Grundlagen der Elektrotechnik, Energieverteilung V2+U2 Ponok 5 LP	Angeordnete Methoden der Konstruktionslehre / Konstruktives Projekt II V2+P2 Latzmayer 5 LP	Grundzüge der Informatik und Programmierung V2+U2 Osiermann 5 LP	15 LP
Grundlagen digitaler Systeme V2+U2 Banno 5 LP	Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der elektromagnetischen Energieverteilung V2+U2 Ponok 5 LP	Technische Mechanik III V2+U2 Wallaschek / Wriggers 5 LP	Technisches Vorfach 1 (Betriebsführung/Kostenrechnung, Automatisierungstechnik, Planung/Verwaltung man. Syst.,...) 5 LP	Mechatronische Systeme V2+U1+L Gruber 9 LP	Studium Generale / Technischer Nachweis 7 LP
Studienleistungsmodul (Mathematische Methoden / Technisches Projekt I + II) 6 LP	Technische Mechanik II V2+U2 Wallaschek / Wriggers 9 LP	Grundlagen der Konstruktionslehre / Konstruktives Projekt I V2/P3 Latzmayer 5 LP	Technisches Vorfach 2 (Betriebsführung/Kostenrechnung, Automatisierungstechnik, Planung/Verwaltung man. Syst.,...) 5 LP	Technische Vorfach 2 V2+U2 Reise 9 LP	
30	30	32	31	30	27
Kompetenzfelder					
Mathematik und Naturwissenschaften	Informations- und Systemtechnik	Elektrotechnik	Maschinenbau	Zusatz- und Schlüsselkompetenzen	Bachelorarbeit

## Module und Veranstaltungen

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

Modulname	Advanced Thermodynamics / ThermoLab				
Modulname EN	Advanced Thermodynamics / ThermoLab				
Verantw. Dozent/-in	Kabelac			Semester	SoSe
Institut	Institut für Thermodynamik			ETCS	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	60	Selbststudienzeit	90	Kursumfang	V2/U2/L1

**Modulbeschreibung**

This module competes the basic foundation of technical thermodynamics by applying the laws of thermodynamics to a variety of energy conversion processes. After successful completion of this module the student will be able to describe different pathways in energy conversion on transferring primary energy into technical useful energy. They learn to design different types of energy conversion devices such as furnaces, fuel cells, gas turbines and Rankine cycles on a quantitative basis. Also describing the environmental impact on behalf of CO<sub>2</sub>-emissions by burning fossile fuels is part of the learned methods. Furthermore they will assess different energy conversion capabilities using the exergy concept. By the lab the students will gain practical experience in running energy conversion devices on a laboratory scale and social competence through teamwork. Table of Content: - Short repetition of the first and second law of thermodynamics - Combustion and fuel cell basics - Rankine cycle, stirling engine and joule cycle as a heat conversion machines - Modern steam power plant, carbon capture and storage - Energy conversion in nozzle, diffusor, turbine and compressor - Heat pump, refrigerator and humid air

**Vorkenntnisse**

Basics of Thermodynamics (Thermodynamics I)

**Literatur**

O'Connell, J. P. and Haile, J. M.: Thermodynamics, Cambridge: Cambridge Uni. Press, 2005 Kondepudi, D.: Modern Thermodynamics, 2nd ed.; Hoboken: Wiley, 2014 Van Wylen, G. J.; Sonntag, R. E.; Borgnakke, C.: Fundamentals of classical thermodynamics, 4th ed.

**Besonderheit**

2 laboratories are part of this module. This course is taught in English language and has the same content as the course "Thermodynamics II / ThermoLab" held in German language. It can substitute the German version.

Modulname	Angewandte Methoden der Konstruktionslehre				
Modulname EN	Applied Methods for Design Engineering				
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer			Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau			ETCS	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**

Das Modul vermittelt fortgeschrittene Inhalte aus der Konstruktionslehre und vertieft damit die gelernten Inhalte der Vorlesung Grundzüge der Konstruktionslehre. Die Studierenden:

- erlernen die Gestaltmodellierung in parametrischen 3D-CAD-Systemen
- klassifizieren ungleichförmig übersetzende Getrieben führen Laufgradbestimmungen durch
- legen Zahnräder und Kupplungen aus
- unterscheiden Reibungs-/ Verschleißmechanismen und -arten
- identifizieren Lager und Lagerungen und berechnen die Lagerlebensdauer

Modulinhalte:

- Methodisches Entwerfen und Gestalten
- Einführung in die CAD-Gestaltmodellierung
- Parametrik und Feature-Technik
- Rechneinsatz in der Konstruktion - Entwicklungsumgebungen
- Antriebssysteme
- Ungleichförmig übersetzende Getriebe
- Zugmittelgetriebe
- Geometrie von Verzahnungen
- Reibung, Verschleiß und Schmierung
- Lagerungen, Gleitlager und Wälzlager, Dichtungen
- Kupplungen und Bremsen

**Vorkenntnisse**

Grundzüge der Konstruktionslehre

**Literatur**

Krause, Werner: Konstruktionselemente der Feinmechanik, Hanser Verlag, 2004. Steinhilper, Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 und 2, Springer Verlag, 2007.

**Besonderheit**

Bildet zusammen mit dem "Konstruktiven Projekt" ein Modul.

Modulname	Automatisierung: Steuerungstechnik			
Modulname EN	Automation: Control Systems			
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer		Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	TWF		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	Bachelorarbeit		
Modulname EN	Bachelor Thesis		
Verantw. Dozent/-in	Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschine	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Diverse	ETCS	13
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	390h

**Modulbeschreibung**

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage ein gestelltes Forschungsthema unter Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden selbstständig zu bearbeiten, den wissenschaftlichen Kenntnisstand zu erweitern und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form mit hohem wissenschaftlichen Anspruch zu präsentieren

Das Modul besteht aus der wissenschaftlichen Ausarbeitung der Masterarbeit (Master Thesis) und der erfolgreichen Präsentation der Arbeit.

Aktuelle Aufgabenstellungen können der Forschung der Institute der Fakultät entspringen oder durch Studierenden selbst an die Fachgebiete und die jeweiligen Institute herangetragen werden. Durch die Masterarbeit demonstrieren Studierende, dass sie in der Lage sind, durch eigenständige Bearbeitung einer komplexen Forschungsfrage ingenieurwissenschaftliche Ergebnisse zu entwickeln, zu dokumentieren und die mögliche Implikation der Lösungen valide darzustellen. Sie wenden hierbei im Studium erworbene wissenschaftliche Methodenkenntnisse an. Die Präsentation verlangt die strukturierte Vorstellung der erlangten Ergebnisse vor einer Fachzuhörerschaft und die Verteidigung der erreichten Ergebnisse.

**Vorkenntnisse**

Vorpraktikum und mind. 120 Leistungspunkte

**Literatur**

Diverse

**Besonderheit**

Maschinenbau BSc und Produktion und Logistik BSc: Zum Modul gehören die Präsentation der Abschlussarbeit (1 LP) sowie das Tutorium "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten" (1 LP)

Mechatronik BSc: Die Bachelorarbeit und die Präsentation gibt 15 LP

Modulname	Berechnung elektrischer Maschinen		
Modulname EN	Theory of Electrical Machines		
Verantw. Dozent/-in	Ponick	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	TWF	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118
		Kursumfang	V2/U1

### Modulbeschreibung

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die physikalischen Vorgänge in Synchron- und Induktionsmaschinen auf Basis der Drehfeldtheorie zu verstehen und auf die Berechnung des Betriebsverhaltens und die qualitative und quantitative Analyse parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräuschanregungen und Pendelmomente anwenden zu können. Modulinhalt:

- 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 über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Modulname	Betriebliches Rechnungswesen II: Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung		
Modulname EN			
Verantw. Dozent/-in	Helber	Semester	SoSe
Institut	Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät	ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	TWF	Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	21	Selbststudienzeit	129
		Kursumfang	V2

**Modulbeschreibung**

Die Vorlesung hat zum Ziel, dass die Teilnehmer das interne Rechnungswesen kennen und seine Aussagegrenzen beurteilen lernen. Hierbei werden die grundlegenden Systeme des betrieblichen Rechnungswesens gelehrt. Es wird eine Einführung in die Kosten- und Leistungsrechnung gegeben und Grundbegriffe erläutert. Es werden Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung vorgestellt. Des Weiteren werden die Erfolgsrechnung auf der Basis von Voll- und Teilkostensystemen behandelt. Abschließend wird auf die Programmplanung und Break-Even-Analyse eingegangen.

**Vorkenntnisse**

Es handelt sich um ein Grundlagenmodul, Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

**Literatur**

Informationen zur Modulorganisation (insbes. Terminplan, Literaturempfehlungen, Durchführung der Modulprüfung) werden über die Homepage des Instituts sowie bei StudIP bereitgestellt.

**Besonderheit**

ACHTUNG: Studierende des Mechatronik BSc können das Modul als Studium Generale belegen mit 3 LP.

Modulname	Betriebsführung			
Modulname EN	Management of Industrial Enterprises			
Verantw. Dozent/-in	Nyhuis, Hübner		Semester	SoSe
Institut	Institut für Fabrikanlagen und Logistik		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	TWF		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	58	Selbststudienzeit	92	Kursumfang V2/U1

### Modulbeschreibung

Unter Betriebsführung wird das Management der Prozessabläufe in Produktionsunternehmen verstanden. Die Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution). Die Inhalte werden in Vorträgen vermittelt, anhand typischer Beispiele und Übungen demonstriert und in praxisnahen Gastvorlesungen vertieft. Der Kurs beinhaltet neben einer allgemeinen Einführung in die Betriebsführung die Grundlagen der Produkt-, Arbeits- und Produktionsstrukturplanung, der Produktionsplanung und -steuerung, des Supply Chain Management, der Beschaffung sowie der Distribution.

### Vorkenntnisse

Interesse an Unternehmensführung und Logistik

### Literatur

Vorlesungsskript (Druckversion in Vorlesung, pdf im stud.IP) Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8 überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien 2014

### Besonderheit

Die Vorlesung wird durch einzelne Übungen und Gastvorträge aus der Industrie ergänzt. Zudem wird die Vorlesung im Zuge der Anpassung der Credit Points um eine umfangreiche Fallstudie ergänzt, die selbstständig zu bearbeiten ist und in einzelnen Übungseinheiten besprochen wird. Zum Bestehen der Prüfung ist sowohl die erfolgreiche Bearbeitung der Fallstudie als auch die erfolgreiche Teilnahme an der Klausur Pflicht.

Modulname	Biomedizinische Technik für Ingenieure I			
Modulname EN	Biomedical Engineering for Engineers I			
Verantw. Dozent/-in	Glasmacher		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	TWF		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	52	Selbststudienzeit	98	Kursumfang V3/U1

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt die Grundlagen der Biomedizinischen Technik anhand einiger Verfahren und Medizinprodukte. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- die anatomischen und physiologischen Grundlagen relevanter Gewebe und Organe zu erläutern,
- grundlegende Stoffaustausch und -transportprozesse im Körper zu erläutern und ihre Grundprinzipien mathematische zu beschreiben,
- die Funktion medizintechnischer Geräte sowie Implantate zu erläutern sowie die Grundprozesse zu abstrahieren und mathematisch zu beschreiben

Inhalte:

- Anatomie und Physiologie
- Biointeraktion und Biokompatibilität
- Blutströmungen
- Medizinische Geräte sowie Anwendungsfälle
- Implantattechnik und Endoprothetik

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheit**

keine

Modulname	CAx-Anwendungen in der Produktion				
Modulname EN	CAx-Applications in Production				
Verantw. Dozent/-in	Böß			Semester	WiSe
Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung				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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version

**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		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	TWF		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 Modulinhalt: - Logische Basisschaltungen, Codewandler und Multiplexer - Unterschiedliche Realisierungsformen und Hardwarefamilien der Digitaltechnik - Aufbau und Funktionsweise von Kippschaltungen - Zähler und Frequenzteiler - Halbleiterspeicher und programmierbare Logikschaltungen - Arithmetische Grundsaltungen

**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 die Fertigungstechnik			
Modulname EN	Introduction of Manufacturing Technology			
Verantw. Dozent/-in	Behrens		Semester	WiSe
Institut	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	TWF		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	35	Selbststudienzeit	115	Kursumfang V2/U1

**Modulbeschreibung**

Das Modul vermittelt einen Überblick sowie spezifische Kenntnisse über den Bereich der spanenden und umformtechnischen Produktionsverfahren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage Qualifikationsziele:

- die wirtschaftliche und technische Bedeutung der Produktionstechnik für die Industrie zu beurteilen
- die verschiedenen spanenden und umformtechnischen Fertigungsverfahren fachlich korrekt einzuordnen und zu beschreiben
- den Unterschied spanender Verfahren mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide anhand deren Besonderheiten und Einsatzbereichen zu beschreiben
- die wirtschaftlichen Hintergründe spanender Verfahren anhand von Verschleiß, Standzeit und Kostenrechnung zu beschreiben und zu bewerten
- die metallkundlichen Grundlagen zur Erzeugung von plastischen Formänderungen zu beschreiben
- die Einflussgrößen und Prozessgrenzen von Umformprozessen zu beschreiben, die Wirkungsweise unterschiedlicher Umformmaschinen hinsichtlich Ihrer Einsatzbereiche einzuordnen

Modulinhalte: Anwendungsgebiete der Fertigungstechnik, Spanende und nicht spanende Fertigungsverfahren, Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Berechnung von Prozesskräften, Spanbildung, Schneidstoffe, Werkzeugverschleiß, Standzeit, Qualitätskriterien und Anforderungen an Fertigungsverfahren, Blechumformung, Warmmassivumformung, Kaltmassivumformung, Umformmaschinen, Simulation in der Umformtechnik, Berechnung von Umformgra

**Vorkenntnisse**

Werkstoffkunde, Pflichtpraktikum

**Literatur**

Doege, E.; Behrens, B.-A.: Handbuch Umformtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg;  
 Denkena, Berend; Toenshoff, Hans Kurt: Spanen – Grundlagen, Springer Verlag Heidelberg, 3. Auflage 2011

**Besonderheit**

Die Vorlesung wird gemeinsam von Prof.Denkna (IFW) und Prof. Behrens (IFUM) gehalten

Modulname	Elektrische Antriebe			
Modulname EN	Electric Drives			
Verantw. Dozent/-in	Mertens	Semester	SoSe	
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ETCS	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	50	Selbststudienzeit	100	Kursumfang V2/U1/L1

**Modulbeschreibung**

Aufbauend auf den Grundlagen elektrischer Maschinen (wird als Vorkenntnis vorausgesetzt!), vermittelt dieses Modul anwendungsorientierte Grundkenntnisse über drehzahlveränderliche, elektrische Antriebssysteme. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden - Die Struktur von geregelten elektrischen Antriebssystemen erläutern, - Typische Lasten und ihre stationäre Kennlinie beschreiben, - Getriebe, lineare Übersetzungen und weitere Antriebsselemente beschreiben, - Die Anforderungen an den elektrischen Antrieb aus der Antriebsaufgabe ableiten, - Bestandteile und Eigenschaften von drehzahlveränderbaren Antrieben mit Gleichstrom-, Permanentmagnet-Synchron- und Induktionsmaschinen erläutern, - Betriebsverhalten, Belastungsdaten und die Betriebsgrenzen der genannten Antriebsarten für den drehzahlveränderlichen Betrieb berechnen, - Aufbau und prinzipielle Funktionsweise der leistungselektronischen Stellglieder für die genannten Antriebe wiedergeben, - Die Struktur einer Kaskadenregelung für elektrische Antriebe wiedergeben, - Verschiedene mechanische Gebersysteme für Drehzahl und Lage beschreiben, - Das thermische Verhalten anhand vereinfachter thermischer Modelle von Maschine und Leistungselektronik im Dauer- und Kurzzeitbetrieb berechnen, - Für eine Antriebsaufgabe auf Basis der qualitativen und quantitativen Anforderungen die passenden Komponenten auswählen und zusammenstellen

**Vorkenntnisse**

Grundlagen elektrischer Maschinen (Gleichstrommaschine, Permanentmagnet-Synchronmaschine, Induktionsmaschine) z.B. aus dem Modul „Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung“ (Prof. Ponick) sind unerlässliche Voraussetzung für ein erfolgreiches Abs

**Literatur**

Riefenstahl: Elektrische Antriebssysteme, Teubner Verlag. Stötting, Kallenbach: Handbuch elektrischer Kleinantriebe, Fachbuchverlag Leipzig.

**Besonderheit**

Keine

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

**Modulbeschreibung**

During the last decades the Finite Element Method has become the most important industrial simulation tool because it is applicable to a huge amount of industrial problems. In "Finite Elements 1" the basics of the Finite Element Method applied to linear elasticity are taught. First, simple mechanical models like rods and beams that are well known from engineering mechanics are treated. By means of simple two dimensional continuum mechanics problems the isoparametric concept, numerical quadrature, the calculation of equivalent nodal forces as well as post-processing, error estimation and control and visualization of results are discussed. Finally numerical methods for dynamic problems such as time integration schemes and modal analysis are presented.

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik I-IV

**Literatur**

Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Burlington Elsevier Science, 2013  
 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Burlington Elsevier Science, 2013  
 Knothe, Wessels: F

**Besonderheit**

The lectures are given in English. In addition to the lectures exercise lectures and practical exercises are offered in which the methods taught in class are applied and programmed using the finite element research program FEAP.

Modulname	Grundlagen der elektrischen Messtechnik			
Modulname EN	Principles of of Electrical Measurement Technique			
Verantw. Dozent/-in	Garbe		Semester	SoSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	TWF		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	60	Selbststudienzeit	90	Kursumfang    V2/U1/L1

**Modulbeschreibung**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundsätzlichen Methoden- und Verfahren auf dem Gebiet der analogen und digitalen Messtechnik zu kennen und anzuwenden. Modulinhalt: • Einführung • Auswahl analoger elektromechanischer Messgeräte • Messwerke als Strom-Kraft-Umformer • Messgrößenumformung in Messwerken • Auswahl Messgrößenumformer und Wandler • Digitale Aspekte der Messtechnik, Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzer

**Vorkenntnisse**

Magnetisches Feld, Gleich- und Wechselstromnetzwerke

**Literatur**

Haase, Garbe, Gerth: Skript zur Vorlesung Grundlagen der elektrischen Messtechnik, 71 Seiten. Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.

**Besonderheit**

Dozenten/Prüfer wechseln jährlich.

Modulname	Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung				
Modulname EN	Basics of Electromagnetical Power Conversion				
Verantw. Dozent/-in	Ponick			Semester	WiSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik			ETCS	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	50	Selbststudienzeit	100	Kursumfang	V2/U2

### Modulbeschreibung

In der Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung werden insbesondere die Physik und das Betriebsverhalten rotierender elektrischer Maschinen behandelt. Die Vorlesung bietet einen Überblick über die verschiedenen Arten von Energiewandlern, deren Ausführungsformen, sowie das Leistungsspektrum von elektrischen Maschinen und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Zunächst wird das stationäre Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen und deren Aufbau beschrieben. Im zweiten Teil wird die verallgemeinerte Theorie von Mehrphasenmaschinen erläutert. Die analytische Theorie von Vollpol-Synchronmaschinen bildet den dritten Teil der Vorlesung. Im letzten Vorlesungsabschnitt wird die analytische Theorie von Induktionsmaschinen erläutert.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1, Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2

### Literatur

Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe

### Besonderheit

Keine

Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik II (ET) - elektrische und magnetische Felder				
Modulname EN	Basic of electrical engineering II - electric and magnetic fields				
Verantw. Dozent/-in	Garbe, Zimmermann			Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni			ETCS	8
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	90	Selbststudienzeit	150	Kursumfang	V3/U3

**Modulbeschreibung**

Die Studierenden sollen die Grundbegriffe der Elektrotechnik beherrschen und einfache Gleich- und Wechselstromkreise analysieren und berechnen können.

**Vorkenntnisse**

Keine

**Literatur**

H. Haase, H. Garbe, H. Gerth: Grundlagen der Elektrotechnik (Lehrbuch), Schöneworth Verlag, Hannover 2005. H. Haase, H. Garbe: Grundlagen der Elektrotechnik Übungsaufgaben mit Lösungen, Schöneworth Verlag, Hannover 2002.

**Besonderheit**

Lehrveranstaltung besteht aus Vorlesung und Hörsaalübung. Zusätzlich werden Kleingruppenübungen angeboten. Nur für Studiengang Mechatronik und Energietechnik, nicht für Maschinenbau und Produktion und Logistik.

Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke / Grundlagenlabor I		
Modulname EN	Basics of Electrical Engineering: DC and AC Networks / Laboratory of Elec		
Verantw. Dozent/-in	Garbe, Zimmermann	Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ETCS	8
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	

**Modulbeschreibung**

Die Studierenden sollen Probleme zu den unten genannten Gebieten verstehen, qualitativ und quantitativ analysieren und mit angepassten Methoden lösen können. In der Laborübung sollen die Studierenden theoretische und abstrakte elektrotechnische Arbeitsweisen praktisch umsetzen können und den grundlegenden Umgang mit einfachen elektrotechnischen Geräten erlernen. Modulinhalt: • Vorlesung / Übung: • Elektrotechnische Grundbegriffe, Gleichstromnetzwerke, Wechselstromnetzwerke, Ortskurven • Laborübung: • Versuche zu Gleichstrom und Gleichfeldern • Versuch 1: Strom-/Spannungsmessungen • Versuch 2: Untersuchung von Gleichstrom-Netzwerken • Versuch 3: Aufnahme von Kennlinien elektrischer Bauelemente • Versuch 4: Messungen an einfachen Wechselstromkreisen

**Vorkenntnisse**

für die Vorlesung: keine für die Laborübung: Vorlesungsstoff "Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke". Die Versuchsvorbereitung erfolgt anhand des Laborskripts!

**Literatur**

Vorlesung: H. Haase, H. Garbe, H. Gerth: Grundlagen der Elektrotechnik (Lehrbuch), SchöneworthVerlag, Hannover 2005 H. Haase, H. Garbe.: Grundlagen der Elektrotechnik Übungsaufgaben mit Lösungen, SchöneworthVerlag, Hannover 2002 H. Haase, H. Garbe.: Forme

**Besonderheit**

Übersicht der Vorlesung / Übung: [https://www.si.uni-hannover.de/lehre.html?&no\\_cache=1](https://www.si.uni-hannover.de/lehre.html?&no_cache=1)

Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik: Spezielle Netzwerktheorie / Grundlagenlabor II		
Modulname EN	Basics of Electrical Engineering: Special Aspects of Network Theory / Labo		
Verantw. Dozent/-in	Garbe, Zimmermann	Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni	ETCS	6
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	

**Modulbeschreibung**

Die Studierenden sollen Probleme zu den Gebieten Drehstromnetzwerke, Nichtlineare Netzwerke und Einschaltvorgänge in linearen und nichtlinearen Netzwerken analysieren und mit Problem angepassten Methoden lösen können. In der Laborübung sollen die Studierenden theoretische und abstrakte elektrotechnische Arbeitsweisen praktisch umsetzen können und den grundlegenden Umgang mit einfachen elektrotechnischen Geräten erlernen. Modulinhalt: Vorlesung / Übung: Drehstromnetzwerke; Nichtlineare Netzwerke; Einschaltvorgänge in linearen und nichtlinearen Netzwerken Laborübung: Versuche zu elektromagnetischen Feldern, Wechsel- und Drehstrom: • Transistoren • Versuch 1: Feldmessungen • Versuch 2: Untersuchung von Schwingkreisen • Versuch 3: Leistungsmessungen bei Wechselstrom • Versuch 4: Untersuchung von Dreiphasenwechselstromschaltungen • Versuch 5: Messungen am Transformator • Versuch 6: Messungen an einer Spule mit Eisen (Hysterese).

**Vorkenntnisse**

Für die Vorlesung und Laborübung: Vorlesungsstoff "Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke" und "Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder" Die Versuchsvorbereitung erfolgt anhand des Laborskripts!

**Literatur**

H. Haase, H. Garbe, H. Gerth: Grundlagen der Elektrotechnik, SchöneworthVerlag, Hannover, 2005 H. Haase, H. Garbe,: Grundlagen der Elektrotechnik Übungsaufgaben mit Lösungen, SchöneworthVerlag, Hannover, 2002 Laborskript

**Besonderheit**

Für die Laborübung ist eine Anmeldung zu Beginn des Wintersemesters erforderlich! Nach der Anmeldung werden festgelegte Versuche an bestimmten Terminen absolviert. Der Anmeldetermin ist dem Aushang zu entnehmen oder unter [https://www.si.uni-hannover.de/lehre.html?&no\\_cache=1](https://www.si.uni-hannover.de/lehre.html?&no_cache=1) einsehbar. Die Teilnahme am Elektrotechnischen Grundlagenlabor II ist grundsätzlich nur möglich wenn das Labor I vollständig anerkannt und mindestens 30 Leistungspunkte im Studiengang erworben wurden.

Modulname	Grundlagen digitaler Systeme			
Modulname EN	Digital System Fundamentals			
Verantw. Dozent/-in	Blume		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme		ETCS	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	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang
				V2/U2

**Modulbeschreibung**

Lernziele: Die Studierenden kennen Codierungen alphanumerischer Symbole und Zahlen, die Schaltalgebra als Basis der mathematischen Beschreibung digitaler Systeme und der technischen Realisierung von Basisfunktionen und Funktionseinheiten der Digitaltechnik. Sie können einfache kombinatorische und sequentielle Schaltungen analysieren und kombinatorische Schaltungen aus einer Aufgabenstellung synthetisieren.

Stoffplan:  
 Einführung in Systeme und Signale  
 Codes und Zahlensysteme  
 Kombinatorische Funktionen und deren mathematische Basis  
 Bauelemente der Digitaltechnik  
 Sequentielle Schaltungen  
 Funktionseinheiten der Digitaltechnik.

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

H.M. Lipp, Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenburg Verlag, 1998. J. Borgmeyer, Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Verlag, 1997. D. Gaiski, Principle of Digital Design, Prentice Hall, 1995. J. Wakerly, Digital Design, Principles and Practices, Prentice

**Besonderheit**

keine

Modulname	Grundzüge der Informatik und Programmierung			
Modulname EN	Basics of Informatics and Programming			
Verantw. Dozent/-in	Ostermann		Semester	WiSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung		ETCS	5
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung			Prüfungsform	Leistungsnachweis
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang V2/U2

**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. Au

**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	Grundzüge der Konstruktionslehre			
Modulname EN	Fundamentals of Product Design			
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer		Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau		ETCS	3
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	58	Kursumfang
				V2/U1

### Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt die Grundlagen des Konstruierens, des technischen Zeichnens sowie die Auswahl und Berechnung wichtiger Maschinenelemente. Darüber hinaus werden grundlegende Zusammenhänge der Produktinnovation und der Entwicklungsmethodik gelehrt. Die Studierenden:

- erlernen die Grundlagen des Technischen Zeichens
- kennen wichtige Maschinenelemente und berechnen diese
- wenden grundlegende Zusammenhänge der Entwicklungsmethodik an
- wenden für die Konstruktion von Produkten relevanten Werkzeuge an
- identifizieren für die Konstruktion und Gestaltung von Produkten relevante Bauelemente

Modulinhalte:

- Technisches Zeichnen
- Getriebetechnik
- Bauelemente von Getrieben
- Konstruktionswerkstoffe und Werkstoffprüfung
- Festigkeitsberechnung
- Verbindungen

### Vorkenntnisse

Technische Mechanik II

### Literatur

Umdruck zur Vorlesung Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

### Besonderheit

Zum Bestehen des Moduls mit 5LP muss zusätzlich das "Konstruktive Projekt I" mit 2 LP erfolgreich absolviert werden.

Modulname	Halbleiterschaltungstechnik						
Modulname EN	Semiconductor Technology						
Verantw. Dozent/-in	Wicht					Semester	WiSe
Institut	Institut für Theoretische Elektrotechnik					ETCS	4
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input type="checkbox"/> Wahl	<input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung						Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	45	Selbststudienzeit	75	Kursumfang	V2/U1 (3 SWS)		

**Modulbeschreibung**

Die Vorlesung behandelt die Analyse von linearen Schaltungen unter Verwendung der für die aktiven Halbleiterbauelemente wie Dioden, Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren bekannten Ersatzschaltbilder. Aufbau und Funktionsweise verschiedenster linearer Schaltungen werden exemplarisch dargestellt, wobei vor allem die schaltungstechnischen Konzepte von Verstärkern und Quellen erläutert werden. Die Analyse von Schaltungen beinhaltet dabei sowohl die Untersuchung von Arbeitspunkten und Kleinsignalverhalten, als auch die Untersuchung des Frequenzverhaltens und die Leistungsberechnung.

**Vorkenntnisse**

Zwingend: Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik III für Ingenieure, Methoden der Analyse von Netzwerken

**Literatur**

T.H. O'Dell: Die Kunst des Entwurfs elektronischer Schaltungen. Springer-Verlag 1990. Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, 2. Auflage. Springer-Verlag 2006. J. Davidse: Analog Electronic Circuit Design. Prentice Hall 1991.

**Besonderheit**

Es gibt in jeder Vorlesung ein Quiz von etwa 10 Minuten, in denen Punkte gesammelt werden können, die maximal der Hälfte der Punkte entsprechen, die zum Bestehen der Klausur erforderlich ist.

Modulname	Halbleiterschaltungstechnik / Grundlagenlabor III		
Modulname EN	Semiconductor Circuit Design / Laboratory of Electrical Engineering III		
Verantw. Dozent/-in	Osten, Wicht	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme	ETCS	6
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	

**Modulbeschreibung**

Die Vorlesung "Halbleiterschaltungstechnik" behandelt die Analyse von linearen Schaltungen unter Verwendung der für die aktiven Halbleiterbauelemente wie Dioden, Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren bekannten Ersatzschaltbilder. Aufbau und Funktionsweise verschiedenster linearer Schaltungen werden exemplarisch dargestellt, wobei vor allem die schaltungstechnischen Konzepte von Verstärkern und Quellen erläutert werden. Die Analyse von Schaltungen beinhaltet dabei sowohl die Untersuchung von Arbeitspunkten und Kleinsignalverhalten, als auch die Untersuchung des Frequenzverhaltens. Ausgehend von den Analysemethoden werden Entwurfskonzepte für lineare elektronische Schaltungen diskutiert. Die Vorlesung "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" behandelt die Einführung in die halbleiterphysikalischen Grundlagen und die Funktionsprinzipien der wichtigsten in der Elektronik eingesetzten Halbleiterbauelemente auf einfachem Niveau. Im Ergebnis sollen die Studierenden Grundkenntnisse der elektronischen Bauelemente erwerben, die zum Verständnis weiterführender Kurse und Fragestellungen auf dem Gebiet der Mikroelektronik erforderlich sind. Im "Elektrotechnischen Grundlagenlabor III" sollen die Studierenden theoretische und abstrakte elektrotechnische Arbeitsweisen praktisch umsetzen können und den grundlegenden Umgang mit einfachen elektrotechnischen Geräten erlernen.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik für Elektroingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik: Spezielle Netzwerktheorie Für die Anmeldung zum Elektrotechnischen Grundlagenlabor III ist eine Mindest-Zahl von 50 LP erforderlich, weiterhin muss das Elektrot

**Literatur**

Vorlesungen:xy Skript mit sämtlichen Vorlesungsfolien, Übungsmaterial; Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, 2. Auflage. Springer-Verlag 2006, F. Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Einführendes Lehrbuch für Ingenieure und P

**Besonderheit**

Methoden der Analyse von Netzwerken sind notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung der Problemstellungen dieser Vorlesung. Anmeldung zum "Elektrotechnischem Grundlagenlabor III" ist zu Beginn des Wintersemesters erforderlich! Nach der Anmeldung werden festgelegte Versuche an bestimmten Terminen absolviert. Der Anmeldetermin ist dem Aushang zu entnehmen oder unter [https://www.si.uni-hannover.de/lehre.html?&no\\_cache=1](https://www.si.uni-hannover.de/lehre.html?&no_cache=1) einsehbar.

Modulname	Handhabungs- und Montagetechnik				
Modulname EN	Industrial Handling and Assembly				
Verantw. Dozent/-in	Raatz			Semester	WiSe
Institut	Institut für Montagetechnik			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	TWF			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Das Modul gibt einen Gesamtüberblick über die theoretischen Grundlagen der Montagetechnik. Methoden zur Konzeptionierung von Montageanlagen werden behandelt und Beispiele aus der Industrie zur Umsetzung von Füge- und Handhabungsprozessen vorgestellt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • aus einer Produktanalyse ein industrielles Montagekonzept abzuleiten, • Montageprozesse zu planen und deren Automatisierbarkeit zu beurteilen sowie • die Wirtschaftlichkeit von Montageprozessen zu bewerten Modulinhalte • Montageplanung nach REFA und weitere Methoden • montagerechte Produktgestaltung und die Wechselwirkungen zwischen Anlagenstruktur und Produktstruktur • Fügen und Handhaben • Automatisierung von Montageprozessen (manuelle, hybride, automatisierte Arbeitsplätze; Zuführtechnik; Industrieroboter; Greiftechnik) • Bewertung der Montage hinsichtlich wirtschaftlicher Kriterien

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Bruno Lotter, Hans-Peter Wiendahl: Montage in der industriellen Produktion. Springer-Verlag 2012. Klaus Feldmann, Volker Schöppner, Günter Spur: Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren. Carl Hanser Verlag, 2013. Stefan Hesse: Grundlagen der Handhabungstec

**Besonderheit**

Termin Mittwoch 8-10 Uhr

Modulname	Klimawandel als Problem für Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftsethik					
Modulname EN						
Verantw. Dozent/-in	Frisch				Semester	WiSe
Institut	Philosophische Fakultät				ETCS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input type="checkbox"/> Wahl	<input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung					Prüfungsform	
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2	

**Modulbeschreibung**

Die Vorlesung bietet eine Einführung in Kernthemen der Wissenschaftsphilosophie und der Wissenschaftsethik anhand des Klimawandels und der Klimawissenschaften als zentralem Fallbeispiel.

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

"Climate Matters: Ethics in a Warming World" von John Broome

**Besonderheit**

Begleitend zur Vorlesung wird ein Seminar angeboten. Die Teilnahme an dem Seminar wird empfohlen ist aber nicht verpflichtend.

Modulname	Konstruktives Projekt I			
Modulname EN	Product Design Project I			
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer		Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau		ETCS	2
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	6	Selbststudienzeit	54	Kursumfang    Ü1

### Modulbeschreibung

Theoretische Vorlesungsinhalte aus der Konstruktionslehre I werden für die eigenständige Erstellung technischer Darstellung angewendet und übertragen. Die Studierenden: • berücksichtigen gelernte Regeln und Normen • überprüfen und verbessern Fähigkeiten des Skizzierens • fertigen eine Einzelteilzeichnung einer Welle an und können die nachvollziehen • legen eine Getriebestufe aus und konzipieren ein Übersichtzeichnung • sind in der Lage, Produkte hinsichtlich der verwendeten Bauelemente nachvollziehen zu können Modulinhalt: • Informationsbeschaffung in der Konstruktion • Isometrische Einzelteildarstellung • Parallele Zeichnungsansichten • Fertigungsgerechtes Bemaßen

### Vorkenntnisse

Semesterbegleitende Vorlesung: Konstruktionslehre I

### Literatur

Hoischen; Fritz: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Cornelsen-Verlag 2016 Gomeringer et al.: Tabellenbuch Metall, Europa-Verlag 2014

### Besonderheit

Anmeldung auf StudIP erforderlich. Anmeldezeitraum im Erstsemesterheft und auf dem Schwarzen Brett Maschinenbau.

Modulname	Konstruktives Projekt zur Konstruktionslehre			
Modulname EN	Product Design Project			
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer		Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau		ETCS	2
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input type="checkbox"/> Wahl	<input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien
Vertiefungsrichtung			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	5	Selbststudienzeit	55	Kursumfang
				Ü1

### Modulbeschreibung

Das Konstruktive Projekt vermittelt Wissen über die einzelnen Schritte im Konstruktionsprozess und legt einen Schwerpunkt auf die rechnerunterstützte Konstruktion von Bauteilen und Baugruppen. Die Inhalte aus den Grundlagenveranstaltungen zur Konstruktionslehre werden damit vertieft und aktiv an einem durchgängigen Beispiel geübt. Die Studierenden:

- bedienen das CAD-System Autodesk Inventor und erstellen Einzelteil- und Baugruppenmodelle
- identifizieren Anforderungen an das zu konstruierende Produkt und stellen Funktionen und Entwürfe anhand von Handskizzen dar
- berechnen ein einfaches Maschinenelement und eine Welle
- entwickeln Teilfunktionen des Produktes und dokumentieren diese in Form von technischen Zeichnungen
- reflektieren in Kleingruppenarbeit bearbeitete Teilaufgaben

Modulinhalte:

- Konzipieren einer Produktfunktion
- Baugruppenentwurf
- Bolzenberechnung
- Gestalten und Zeichnen einer Antriebswelle
- Zusammenstellen einer Projektdokumentation

### Vorkenntnisse

Grundzüge der Konstruktionslehre inklusive bestandener CAD-Praktikum

### Literatur

Hoischen; Fritz: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Cornelsen-Verlag 2016  
 Gomeringer et al.: Tabellenbuch Metall, Europa-Verlag 2014  
 Steinhilper; Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus, Bd. 1 u. 2, Springer

### Besonderheit

Anmeldung während des Anmeldezeitraums (laut Aushang) auf StudIP erforderlich

Modulname	Masterlabor Mechatronik II				
Modulname EN	Practical Lessons Mechatronics II				
Verantw. Dozent/-in	Ortmaier			Semester	WiSe
Institut	Mechatronik-Zentrum Hannover			ETCS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	
Präsenzstudienzeit	50	Selbststudienzeit	70	Kursumfang	L1

**Modulbeschreibung**

Ziel der Veranstaltung ist die in vorangegangenen Vorlesungen sowie Übungen vermittelten theoretischen Kenntnisse praktisch anzuwenden und zu vertiefen. Dazu beinhaltet das Masterlabor Mechatronik II Versuche aus den Bereichen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Es werden selbstständig vier Versuche durchgeführt, die von den verschiedenen Instituten betreut werden.

**Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik

**Literatur**

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 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	Mathematik I für Ingenieure				
Modulname EN	Mathematics for Engineers I				
Verantw. Dozent/-in	Frühbis-Krüger			Semester	WiSe
Institut	Institut für Algebraische Geometrie			ETCS	8
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	96	Selbststudienzeit	174	Kursumfang	V4/U2

**Modulbeschreibung**

In diesem Kurs werden die Grundbegriffe der linearen Algebra mit Anwendungen auf die Lösung von linearen Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen vermittelt. Ein weiterer Schwerpunkt besteht in der exakten Einführung des Grenzwertbegriffes in seinen unterschiedlichen Ausführungen und darauf aufbauender Gebiete wie der Differential- und Integralrechnung, Potenzreihen, Reihenentwicklungen, z.B. Taylorreihen, beschließen den Kurs. Mathematische Schlussweisen und darauf aufbauende Methoden stehen im Vordergrund der Stoffvermittlung.

**Vorkenntnisse**

Keine

**Literatur**

Meyberg, Kurt: Höhere Mathematik 1: Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung; Springer, 6. Auflage 2003. Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 3 Bände.

**Besonderheit**

Anstelle der geforderten Klausur am Ende des Semesters können vorlesungsbegleitende Prüfungen in Form schriftlicher Kurzklausuren abgelegt werden.

Modulname	Mathematik II für Ingenieure						
Modulname EN	Mathematics for Engineers II						
Verantw. Dozent/-in	Frühbis-Krüger				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Algebraische Geometrie				ETCS	8	
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung					Prüfungsform	schriftlich	
Präsenzstudienzeit	96	Selbststudienzeit	174	Kursumfang	V4/U2		

**Modulbeschreibung**

In diesem Kurs werden die Methoden der Differential- und Integralrechnung weiter ausgebaut und auf kompliziertere Gebiete angewandt. Dazu gehören die Differentialrechnung angewandt auf skalarwertige und auf vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Integralrechnung wird auf Mehrfachintegrale und Linienintegrale erweitert. In technischen Anwendungen spielen Differentialgleichungen eine große Rolle. Im Mittelpunkt stehen hier Differentialgleichungen 1.Ordnung und lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten.

**Vorkenntnisse**

Mathematik I für Ingenieure

**Literatur**

Kurt Meyberg, Peter Vachenauer: Höhere Mathematik 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie. Fourier-Analysis, Variationsrechnung. Springer, 2. Auflage 1997. Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Ein Lehr- und Arbeitsbuch

**Besonderheit**

Anstelle der geforderten Klausur am Ende des Semesters können vorlesungsbegleitende Prüfungen in Form schriftlicher Kurzklausuren abgelegt werden.

Modulname	Mechatronische Systeme				
Modulname EN	Mechatronics Systems				
Verantw. Dozent/-in	Ortmaier			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme			ETCS	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	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern, - das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren, - die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen, - modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie - die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden. Inhalte: - Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme - Aktorik: Wirkprinzipie elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktorik - Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien - Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen - Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation - Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler - Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter

**Vorkenntnisse**

Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik, Maschinendynamik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

**Literatur**

Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissing: Mechatronik. Komponenten - Methoden - Beispiele. Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2. Springer-Verlag. Rolf Isermann: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Springer Verlag.

**Besonderheit**

Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein freiwilliges Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Modulname	Messtechnik I						
Modulname EN	Metrology I						
Verantw. Dozent/-in	Reithmeier					Semester	WiSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik					ETCS	4
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input type="checkbox"/> Wahl	<input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung						Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	78	Kursumfang	V2/HU1/U1		

**Modulbeschreibung**

Der Kurs stellt eine Einführung in die Messtechnik dar. Der Messvorgang wird durch ein mathematisches Modell beschrieben und analysiert. Dabei wird das Messsystem stationär und dynamisch im Zeit- und Frequenzbereich betrachtet. Es werden Maßnahmen zur Verbesserung des Übertragungsverhaltens, Verstärkung und Filterung behandelt. Zudem wird auf die Messwertstatistik eingegangen unter Betrachtung von Häufigkeitsverteilungen, Fehlerfortpflanzung und linearer Regression.

**Vorkenntnisse**

Signale & Systeme, Regelungstechnik I

**Literatur**

B. Girod, R.Rabenstein, A. Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner  
 T. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, Teubner+Vieweg  
 J. Hoffmann, Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag Leipzig  
 P. Baumann: Sensorschaltungen, Simulation mit P

**Besonderheit**

Zur Aufstockung von 4 LP auf 5 LP muss je nach Curriculum der unterschiedlichen Studiengänge ein Praktikum (ITP) oder ein Labor absolviert werden.

Modulname	Numerische Mathematik			
Modulname EN	Numerical Mathematics			
Verantw. Dozent/-in	Attia, Leydecker		Semester	Wi-/SoSe
Institut	Institut für Angewandte Mathematik		ETCS	6
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung			Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	70	Selbststudienzeit	110	Kursumfang V3/U2

**Modulbeschreibung**

Es werden verschiedenste Werkzeuge der Ingenieurmathematik erlernt, die für das Grundlagenstudium relevant sind. Diese finden auch in anderen Modulen Anwendung und sind Grundlage für die zu erwerbenden Kenntnisse und Fertigkeiten im Masterstudium. Nach Absolvieren sind die Studierenden befähigt, • ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen in mathematische Strukturen zu übersetzen, • mathematische Verfahren zum Zwecke der Problemlösung anzuwenden • Verfahren flexibel und begründet einsetzen zu können, • sich selbständig neue mathematische Sachverhalte zu erarbeiten, • Ergebnisse mathematischer Modellierung zu interpretieren und zu prüfen, • die Leistungsfähigkeit und Grenzen mathematischer Verfahren einzuschätzen, • kreativ und konstruktiv mit mathematischen Methoden umzugehen, • fachbezogenen Recherchen durchzuführen, • Mathematik als abstrakte und streng formalisierte Sprachform begreifen, • die Ideen mathematischer Sachverhalte zu verstehen. Inhalt • Direkte und iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme • Matrizen-eigenwertprobleme • Interpolation und Ausgleichsrechnung, Numerische Quadratur • Nichtlineare Gleichungen und Systeme • Laplace-Transformation, Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen • Randwertaufgaben, Eigenwertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen

**Vorkenntnisse**

Mathematik I und II für Ingenieure

**Literatur**

Matthias Bollhöfer, Volker Mehrmann. Numerische Mathematik. Vieweg, 2004. Norbert Herrmann. Höhere Mathematik für Ingenieure, Physiker und Mathematiker (2. überarb. Auflage). Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007. Kurt Meyberg, Peter Vachenaue. Höhere Mat

**Besonderheit**

In die Vorlesung ist die Übung integriert (3+2 SWS). Zusätzlich wird empfohlen, eine Gruppe in „Numerische Mathematik für Ingenieure – Fragestunden“ zu belegen.

Modulname	Physik für Elektroingenieure					
Modulname EN	Physics for Electrical Engineers					
Verantw. Dozent/-in	Fissel				Semester	WiSe
Institut	Laboratorium für Informationstechnologie				ETCS	4
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	88	Kursumfang	V2/U1	

**Modulbeschreibung**

Physik ist eine zweistündige Experimentalvorlesung im ersten Semester. Folgende Gebiete werden behandelt: Schwingungen, Wellen, Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik, Wärmelehre, Aufbau der Materie, Relativität. Die Studierenden erwerben das Grundverständnis für die im Stoffplan genannten Gebiete. Die Studierenden kennen physikalische Zusammenhänge und einschlägige Experimente. Sie beherrschen den Umgang mit einfachen Berechnungen und können diese entsprechend anwenden. Der behandelte Stoff geht teilweise über den Stoff eines Physikleistungskurses hinaus, die weitergehenden Themen werden aber nur kurz angerissen.

**Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse (Abitur) Physik und Mathematik

**Literatur**

u.a. H. J. Paus: Physik in Experimenten und Beispielen.    D. Halliday, R. Resnick, J.Walker: Physik.  
 Bergmann –Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik; Band 1 – 3.    F. Kuypers: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Band 1 Mec

**Besonderheit**

Die Veranstaltung muss im Rahmen des Moduls "Nurwissenschaftliche Grundlagen für Mechatroniker" erbracht werden, welches aus "Physik für Elektroingenieure" und ""Werkstoffkunde für Mechatroniker" besteht.

Modulname	Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme			
Modulname EN	Planning and Design of Mechatronic Systems			
Verantw. Dozent/-in	Denkena, Bergmann		Semester	WiSe
Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	TWF		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	118	Kursumfang V2/U1

**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 am Beispiel Werkzeugmaschine
- Antriebssysteme und Steuerungstechnik
- Messsysteme und Signalverarbeitung
- Gewerbliche Schutzrechte
- Normen und Sicherheit

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik IV

**Literatur**

Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheit**

Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten.

Modulname	Regelungstechnik I						
Modulname EN	Automatic Control Engineering I						
Verantw. Dozent/-in	Reithmeier				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik				ETCS	4	
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien						
Vertiefungsrichtung					Prüfungsform	schriftlich	
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	78	Kursumfang	V2/HU1/U1		

**Modulbeschreibung**

In dieser Veranstaltung wird eine Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik gegeben und die Techniken wie Wurzelortskurven und Nyquist-Verfahren an typischen Aufgaben demonstriert. Der Kurs beschränkt sich auf lineare, zeitkontinuierliche Systeme bzw. Regelkreise und konzentriert sich auf ihre Beschreibung im Frequenzbereich. Abschließend werden einige Verfahren zur Reglerauslegung diskutiert.

**Vorkenntnisse**

Mathematik I, II und III für Ingenieure, Signale und Systeme

**Literatur**

Holger Lutz, Wolfgang Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch. Jan Lunze: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer Vieweg.

**Besonderheit**

ACHTUNG: Mechatronik BSc Studierende müssen zum Erreichen der 5 LP ein Regelungstechnisches Praktikum in einem Umfang von 2 Versuchen absolvieren.

Modulname	Regelungstechnik I (ET)				
Modulname EN	Control Engineering I (Electrical Engineers)				
Verantw. Dozent/-in	Lilge			Semester	WiSe
Institut	Institut für Regelungstechnik			ETCS	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/L1

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziel: Die Studierenden kennen die Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik, beginnend mit der Modellierung und Linearisierung von Systemen über die Stabilitätsprüfung bis hin zur Regelkreisanalyse im Bodediagramm, in Ortskurven sowie der Wurzelortskurve. Inhalt: Behandlung von zeitkontinuierlichen Regelungssystemen im Zeit- und Bildbereich; Dynamisches Verhalten von Regelkreisgliedern; Hurwitz-Kriterium; Vermaschte Regelkreise; Darstellung von Frequenzgängen in der Gaußschen Zahlenebene und im Bodediagramm; Nyquist-Kriterium; Phasen- und Amplitudenreserve, Kompensationsglieder; Wurzelortskurvenverfahren; Zeitdiskrete Regelung;

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik und der technischen Mechanik

**Literatur**

Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994; Günther, M.: Kontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1997; Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 19

**Besonderheit**

keine

Modulname	Regelungstechnik II				
Modulname EN	Automatic Control Engineering II				
Verantw. Dozent/-in	Reithmeier			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik			ETCS	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	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Die Vorlesung beschäftigt sich mit folgenden Themen: • Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzer • Diskretisierung zeitkontinuierlicher Regelstrecken • zeitdiskrete Übertragungsglieder (z-Transformation, Übertragungsverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, digitale Filter) • lineare, zeitinvariante, digitale Regelkreise • Stabilität linearer Regelkreise • Entwurfsverfahren für digitale Regler (Dead-Beat-Entwurf, diskretes Äquivalent analoger Regler, Wurzelortskurvenverfahren, Nyquist-Verfahren, Zustandsregler, etc.) • Erzeugung der Regelalgorithmen im Zeitbereich und deren Implementierung auf Mikrorechnern

**Vorkenntnisse**

Regelungstechnik I

**Literatur**

- Jörgl: Repetitorium Regelungstechnik Band 2. 2. Auflage, Oldenburg Verlag, 1998 - Lutz/Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik: mit Matlab und Simulink. 8. Auflage, Harri Deutsch Verlag, 2010 - Lunze: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme; Digitale Rege

**Besonderheit**

keine

Modulname	Regelungstechnik II (ET)				
Modulname EN	Control Engineering II (Electrical Engineers)				
Verantw. Dozent/-in	Lilge			Semester	SoSe
Institut	Institut für Regelungstechnik			ETCS	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/L1

### Modulbeschreibung

Qualifikationsziel: Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme. Inhalte: Methoden der Zustandsraumdarstellung; Polzuweisung, Vorsteuerung; Optimale Regelung; Beobachterentwurf, Störgößenbeobachter; Kalman Filter; Besonderheiten und mathematische Beschreibung von Abtastsystem; Zeitdiskrete Realisierung des PID-Reglers;

### Vorkenntnisse

Regelungstechnik I

### Literatur

Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994; Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999; Horn, M.; Dourdoumas, N.: Regelungstechnik, Pearson Studium, München 2004; Hippe, P.; Wu

### Besonderheit

Wirtschaftsingenieure können sich direkt zur Klausur anmelden, ohne die Hausübungen abzugeben. Die Hausübungen werden lediglich von Studiengängen benötigt, die 5 ECTS in Mechatronik und Elektrotechnik erbringen müssen.

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			ETCS	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	45	Selbststudienzeit	75	Kursumfang	V2/U1/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. Modulinhalt: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.

**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**

keine

Modulname	Signale und Systeme				
Modulname EN	Signals and Systems				
Verantw. Dozent/-in	Peissig			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kommunikationstechnik			ETCS	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	88	Kursumfang	V2/U3

**Modulbeschreibung**

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Theorie der Signale und Systeme und ihre Einsatzgebiete. Sie können die Theorie in den fachspezifischen Modulen anwenden und die dort auftretenden Probleme mit systemtheoretischen Methoden analysieren und bearbeiten.

**Vorkenntnisse**

Komplexe Zahlen, Trigonometrische Funktionen, Integralrechnung

**Literatur**

Ohm, J.-R., Lüke, H.-D.: Signalübertragung, 11. Aufl. Berlin: Springer, 2010; Wolf, D.: Signaltheorie. Modelle und Strukturen. Berlin: Springer 1999; Unbehauen, R.: Systemtheorie 1, 8. Aufl. München: Oldenbourg, 2002; Oppenheim, A.; Willisky, A.: Signale un

**Besonderheit**

Da die ECTS für die Studenten der Fakultät weniger sind als für Studenten anderer Fakultäten, ist der Umfang der Vorlesung, Übungen und der Prüfung für Studenten der Fakultät Maschinenbau verringert. Die Termine mit Inhalten für Studenten der Fakultät Maschinenbau werden zu Beginn und während des Semesters bekannt gegeben.

Modulname	Studieneinstiegsmodul (1/4): Mathematische Methoden der Elektrotechnik		
Modulname EN	Mathematical Methods for Electrical Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Jambor	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Studiendekanat Elektrotechnik	ETCS	2
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	

**Modulbeschreibung**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Grundbegriffe elementarer Rechenmethoden (Bruchrechnen, Potenzgesetze, Logarithmen, Gleichungen und Ungleichungen etc.) zu benennen und deren Funktion zu erläutern. Sie setzen die Rechenmethoden problembezogen ein. Die Studierenden stellen Gleichungssysteme auf und lösen sie mit passenden Verfahren. Weiterführende mathematische Verfahren können sie zielgerichtet anwenden und notwendige Berechnungen durchführen.

Modulinhalte: • Elementare Rechenmethoden (Bruchrechnen, Potenzgesetze, Logarithmen, Gleichungen und Ungleichungen etc.) • Gleichungssysteme • Funktionen • Geometrische Grundlagen (Koordinatensysteme, Winkel in geometrischen Figuren, Flächen- und Volumenberechnung) und trigonometrische Funktionen • Differenzial-, Integral- und Vektorrechnung • Einführung in die Thematik "komplexe Zahlen"

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Wird in der Sitzung bekannt gegeben.

**Besonderheit**

Modulname	Studieneinstiegsmodul (2/4): Ringvorlesung		
Modulname EN	Electrical Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Ponick	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Studiendekanat Elektrotechnik	ETCS	1
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	
		Kursumfang	

**Modulbeschreibung**

Die Studierenden geben Teildisziplinen ihres Fachgebietes und mögliche spätere Arbeitsfelder an. Sie erläutern die Forschungsfelder und Grundlagen verschiedener Institute, welche in ihrem Studiengang an der Lehre beteiligt sind. Sie benennen deren Relevanz für das spätere Studium und stellen Zusammenhänge zwischen den Disziplinen her. Modulinhalt: Die Vorlesung ist als Ringvorlesung konzipiert, in der die Studienanfänger/-innen einen Überblick über ihr Studienfach erhalten sollen.

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Wird in der Sitzung bekannt gegeben.

**Besonderheit**

Im Sommersemester ist das Angebot NICHT für BSc. Energietechnik und Mechatronik.

Modulname	Studieneinstiegsmodul (3/4): Orientierungsblock		
Modulname EN	Orientation for firstyear students		
Verantw. Dozent/-in	Ponick	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Studiendekanat Elektrotechnik	ETCS	2
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	Leistungsnachweis
Präsenzstudienzeit		Selbststudienzeit	Kursumfang

**Modulbeschreibung**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, fachliche und überfachliche Unterstützungsangebote zu benennen und haben einige davon verglichen. Modulinhalt: Im Orientierungsteil des Studieneinstiegsmoduls können die Studierenden aus verschiedenen Unterstützungsangeboten der Leibniz Universität auswählen. Dafür erhalten sie einen Laufzettel, die Bedingungen für ein erfolgreiches Absolvieren werden während einer Auftaktveranstaltung erläutert.

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

**Besonderheit**

keine

Modulname	Studieneinstiegsmodul (4/4): Technisches Projekt		
Modulname EN	Technical Project		
Verantw. Dozent/-in		Semester	Wi-/SoSe
Institut	Studiendekanat Elektrotechnik	ETCS	1
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung		Prüfungsform	Leistungsnachweis
Präsenzstudienzeit	Selbststudienzeit	Kursumfang	

**Modulbeschreibung**

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Bauteile zu benennen, welche für Ihre Projektarbeit notwendig sind. Sie nutzen diese Bauteile funktionsgemäß und wenden für den Projekterfolg notwendige Programme und Anwendungen an. Sie stimmen sich in Ihrem Projektteam und zu den Aufgaben ab und präsentieren ihre Ergebnisse auf der Abschlussveranstaltung. Modulinhalt: Projektabhängig

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

**Besonderheit**

Das Projekt findet als Blockveranstaltung in der Exkursionswoche Pfingsten 2019 statt. Weitere Informationen finden Sie im Stud.IP ab dem Sommersemester 2019.

Modulname	Technische Mechanik I			
Modulname EN	Engineering Mechanics I			
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek, Wriggers		Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		ETCS	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	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang V2/U2

### Modulbeschreibung

Ziel: Das Modul vermittelt die grundlegenden Methoden und Zusammenhänge der Statik zur Beschreibung und Analyse starrer Körper. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • selbstständig Problemstellungen der Statik zu analysieren und zu lösen, • das Schnittprinzip und das darauf aufbauende Freikörperbild zu erläutern, • statische Gleichgewichtsbedingungen starrer Körper zu ermitteln, • Lagerreaktionen (inkl. Reibungswirkungen) analytisch zu berechnen, • statisch bestimmte Fachwerke zu analysieren, • Beanspruchungsgrößen (Schnittgrößen) am Balken zu ermitteln. Inhalte: • Statik starrer Körper, Kräfte und Momente, Äquivalenz von Kräftegruppen • Newton'sche Gesetze, Axiom vom Kräfteparallelogramm • Gleichgewichtsbedingungen • Schwerpunkt starrer Körper • Haftung und Reibung, Coulomb'sches Gesetz, Seilreibung und -haftung • ebene und räumliche Fachwerke • ebene und räumliche Balken und Rahmen, Schnittgrößen • Arbeit, potentielle Energie und Stabilität, Prinzip der virtuellen Arbeit

### Vorkenntnisse

keine

### Literatur

Arbeitsblätter; Aufgabensammlung; Formelsammlung; Groß et al.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, 2016; Hagedorn, Wallaschek: Technische Mechanik 1: Statik, Europa Lehrmittel, 2014; Hibbeler: Technische Mechanik 1: Statik, Verlag Pearson Stu

### Besonderheit

Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung. Die antizyklischen Übungen zur "Technische Mechanik I" finden im Sommersemester statt

Modulname	Technische Mechanik II			
Modulname EN	Engineering Mechanics II			
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek, Wriggers		Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		ETCS	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	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang V2/U2

**Modulbeschreibung**

Ziel: Das Modul vermittelt die grundlegenden Methoden und Zusammenhänge der Festigkeitslehre zur Beschreibung und Analyse deformierbarer Festkörper. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • selbstständig Problemstellungen der Festigkeitslehre zu analysieren und zu lösen, • die Belastung und Verformung mechanischer Bauteile infolge verschiedener Beanspruchungsarten zu ermitteln, • statisch unbestimmte Probleme zu lösen, • die Stabilität von Stäben unter Knickbelastung zu bewerten. Inhalte: • elementare Beanspruchungsarten, Spannungen und Dehnungen • Spannungen in Seil und Stab, Längs- und Querdehnung, Wärmedehnung • statisch bestimmte und unbestimmte Stabsysteme • ebener und räumlicher Spannungs- und Verzerrungszustand, Mohr'scher Spannungskreis, Hauptspannungen • gerade und schiefe Biegung, Flächenträgheitsmomente • Torsion, Kreis- und Kreisringquerschnitte, dünnwandige Querschnitte • Energiemethoden in der Festigkeitslehre, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Kräfte • Knickung, Euler'sche Knickfälle

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik I

**Literatur**

Arbeitsblätter; Aufgabensammlung; Formelsammlung; Groß et al.: Technische Mechanik 2 - Elastostatik, Springer-Verlag 2017; Hagedorn, Wallaschek: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre, Europa Lehrmittel, 2015; Hibbeler: Technische Mechanik 2 – Festigkei

**Besonderheit**

Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung. Die antizyklischen Übungen zur "Technische Mechanik II" finden im Wintersemester statt.

Modulname	Technische Mechanik III				
Modulname EN	Engineering Mechanics III				
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek, Wriggers			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik			ETCS	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	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Es werden die Grundlagen der Kinematik und Kinetik vermittelt. Aufgabe der Kinematik ist es, die Lage von Systemen im Raum sowie die Lageveränderungen als Funktion der Zeit zu beschreiben. Hierzu zählen die Bewegung eines Punktes im Raum und die ebene Bewegung starrer Körper. Der Zusammenhang von Bewegungen und Kräften ist Gegenstand der Kinetik. Ziel ist es, die Grundgesetze der Mechanik in der Form des Impuls- und Drallsatzes darzustellen und exemplarisch auf Massenpunkte und starre Körper anzuwenden. Hierzu werden auch deren Trägheitseigenschaften behandelt. Zudem werden Stoßvorgänge starrer Körper betrachtet.

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik II

**Literatur**

Arbeitsblätter; Aufgabensammlung; Formelsammlung; Groß, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, Springer Verlag; Hardtke, Heimann, Sollmann: Technische Mechanik II, Fachbuchverlag Leipzig. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gib

**Besonderheit**

Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung. Die antizyklischen Übungen zur "Technische Mechanik III" finden im Sommersemester statt.

Modulname	Technische Mechanik IV					
Modulname EN	Engineering Mechanics IV					
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek, Wriggers				Semester	SoSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik				ETCS	5
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input checked="" type="checkbox"/> Wahl	<input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung					Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang	V2/U2	

**Modulbeschreibung**

Es erfolgt eine Einführung in die technische Schwingungslehre. Dabei werden mechanische Schwinger und Schwingungssysteme behandelt, die durch lineare Differentialgleichungen beschreibbar sind. Ziel ist die Darstellung von Schwingungsphänomenen wie Resonanz und Tilgung, die Bestimmung des Zeitverhaltens der Schwinger sowie Untersuchungen darüber, wie dieses Zeitverhalten in gewünschter Weise verändert werden kann. Querverbindungen zur Regelungstechnik werden aufgezeigt. Behandelt werden freie und erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad (ungedämpft und gedämpft) sowie Mehrfreiheitsgradsysteme und Kontinua.

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik III

**Literatur**

Arbeitsblätter: Aufgabensammlung; Formelsammlung; Magnus, Popp: Schwingungen, Teubner-Verlag; Hauger, Schnell, Groß: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, Springer-Verlag

**Besonderheit**

Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung. Wird in einigen Studiengängen als "Technische Schwingungslehre" geführt. Die antizyklischen Übungen zur "Technische Mechanik IV" finden im Wintersemester statt.

Modulname	Technische Wärmelehre				
Modulname EN	Technical Thermodynamics				
Verantw. Dozent/-in	Nacke			Semester	WiSe
Institut	Institut für Elektroprozess-technik			ETCS	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	56	Selbststudienzeit	80	Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Das Modul vermittelt die Zusammenhänge der verschiedenen Wärmeübertragungsarten. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Probleme der technischen Wärmelehre zu verstehen, qualitativ und quantitativ zu analysieren und mit angepassten Methoden lösen zu können.

Modulinhalte: Grundlagen der Wärmeübertragung: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, Energieerhaltungssatz, Grenzen der Energiewandlung, Wärmetauscher.

**Vorkenntnisse**

Keine

**Literatur**

Keine

**Besonderheit**

Keine

Modulname	Werkstoffkunde für Mechatroniker				
Modulname EN	Materials Science for mechatronic engineers				
Verantw. Dozent/-in	Osten, Herbst, Zaremba			Semester	SoSe
Institut	Institut für Werkstoffkunde			ETCS	3
Art	<input checked="" type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung				Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	21	Selbststudienzeit	69	Kursumfang	V2

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse der modernen Materialwissenschaften. Dabei geht es insbesondere um die Herausbildung von Kenntnissen über die Beziehungen zwischen mikroskopischem Materialaufbau (atomare bzw. kristalline Struktur, Gitterfehler usw.) und makroskopischen mechanischen bzw. elektrischen Eigenschaften für verschiedene Materialien, sowie die Möglichkeiten der gezielten Gestaltung von Materialien für unterschiedliche Anwendungsfelder. Darüber hinaus wird das materialphysikalische Verständnis von Alltagsprozessen erweitert. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, durch die Kenntnisse von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen, makroskopische Materialeigenschaften auf mikroskopische Ursachen zurückführen zu können. Inhalte:

- Einführung in Werkstoffkunde
- atomare Struktur der Materie
- chemische Bindungen
- Elementarzellen/Gitterstrukturen
- Gitterstörungen/Diffusion
- Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten
- Stoffmischungen, Zustandsdiagramme
- mechanische und elektrische Eigenschaften von Metallen
- Werkstoffprüfung
- magnetische Eigenschaften
- dielektrische Materialien
- Stahlherstellung
- Halbleitermaterialien

**Vorkenntnisse**

Keine

**Literatur**

D. Spickermann: Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik, J. Schlembach Fachverlag 2002; J.S. Shackelford: Introduction to Material Science for Engineers, Pearson Education International 2005; H. Fischer: Werkstoffe der Elektrotechnik; W. Schatt, Worch

**Besonderheit**

Die Veranstaltung muss im Rahmen des Moduls "Nurwissenschaftliche Grundlagen für Mechatroniker" erbracht werden, welches aus "Physik für Elektroingenieure" und "Werkstoffkunde für Mechatroniker" besteht.

## Teil B 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 Medizinerobotik, 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. Für Kurse des Fachsprachenzentrums bedeutet dies i.d.R., dass nur solche Sprachkurse als benotete Prüfungsleistung eingebracht werden können, deren Inhalt einen Bezug zum Mechatronik-Studium haben bzw. solche, die für das Arbeiten in Wissenschaft und Technik berufsqualifizierende Inhalte vermitteln. Ein Indiz dafür ist der Begriff „technisch“ im Kurstitel. Im Zweifelsfall erkundigen Sie sich bitte im Vorfeld beim Prüfungsausschuss, ob der jeweilige Kurs eingebracht werden kann.

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.

Leistungsleistung	1./2. Semester WS	1./2. Semester SoSe	3. Semester	Abschlusssemester
1	<b>Robotik I (5 LP)</b> Ortmaier (WS)/Haddadin (SS)  <b>Klausur</b>	<b>Wahlpflicht (5 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	Studienarbeit (10 LP)	Masterarbeit (30 LP) Master-Arbeit (29 LP) + Präsentation der Arbeit (1 LP) <b>Studienleistung</b>
2				
3				
4				
5				
6	<b>Wahlpflicht (5 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	<b>Wahlpflicht (5 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>		
7				
8				
9				
10				
11	<b>Wahlpflicht (5 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	Fachexkursion (1 LP)	Präsentation Studienarbeit (1 LP) <b>Studienleistung</b>	
12		<b>Wahlpflicht (4 LP)</b> Masterlabor Mechatronik	Tutorium oder Studium generale (4LP)	
13			<b>Studienleistung/Prüfungsleistung</b>	
14				
15				
16	<b>Wahlpflicht (5 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	<b>Wahl (15 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	<b>Fachpraktikum* (15 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	
17				
18				
19				
20				
21	<b>Wahlpflicht (5 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	<b>Wahl (15 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	<b>Fachpraktikum* (15 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	
22				
23				
24				
25				
26	<b>Wahlpflicht (5 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	<b>Wahl (15 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	<b>Fachpraktikum* (15 LP)</b>  <b>Klausur/Mündlich</b>	
27				
28				
29				
30				
	30	30	Mobilitätsfenster 30	30
	LP gesamt: 120			

Pflichtmodule (5 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	Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik	5
Leistungselektronik I	5	Aktive Systeme im KFZ	5
Verbrennungsmotoren I	5		
Maschinendynamik	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Business, Technology & Development of Vehicle Tires	3	Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe	3
Fahrzeugakustik	3	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen	5
Automotive Lighting	5	Identifikation strukturdynamischer Systeme	5
Moderner Automobilkarosseriebau	4	Leistungselektronik II	5
Finite Elements I	5	Fahrzeugantriebstechnik	5
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen	5	Verbrennungsmotoren II	5
Automobilelektronik I - Antriebsstrang	5	Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen	5
SLAM and path planning	5	Nichtlineare Strukturdynamik	5
Fahrzeugquerdynamik	3	Finite Elements II	5
Modellbasierte Entwicklung bei Verbrennungsmotoren	3	Design and Simulation of optomechatronic Systems (alt: Konstruktion Optischer Systeme / Optischer Gerätebau)	5
Positionierung und Navigation	5	Industrial Design für Ingenieure	4
Energiewandler für energieautarke Systeme	4	GIS für die Fahrzeugnavigation	3
		Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse	3
		Gründungspraxis für Technologie Start-Ups	5

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

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Mehrkörpersysteme	5	Robotik II	5
		Machine Learning	5
		Computer- und Roboterassistierte Chirurgie	5
		Robotergestützte Montageprozesse	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Maschinelles Lernen und moderne Regelungsmethoden in der Robotik	5	Nichtlineare Schwingungen	5
Continuum Mechanics I	5	Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen	4
Industrieroboter für die Montagetechnik	5	Optische 3D Messtechnik	4
Positionierung und Navigation	5	Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
Augmented Reality Apps für Mechatronik und Medizintechnik	4	Augmented Reality Apps für Mechatronik und Medizintechnik	4
RobotChallenge	5	Design and Simulation of optomechatronic Systems (alt: Konstruktion Optischer Systeme / Optischer Gerätebau)	5
Innovationsmanagement-Produktentwicklung III	5	Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	5
		Inertialnavigation	5
		Continuum Mechanics II	5

**Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung:  
Systems Engineering (SE)**

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Entwicklungsmethodik-Produktentwicklung I	5	Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme	5
Grundlagen der Softwaretechnik	5		
Programmierung mechatronischer Systeme	5		
Entwurf diskreter Steuerungen	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Cax-Anwendungen in der Produktion	5	Formale Methoden der Informationstechnik	4
Concurrent Engineering	5	Grundlagen der Rechnerarchitektur	5
Bipolarbauelemente	5	Mikro- und Nanosysteme	5
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen	5	MOS-Transistoren und Speicher	5
Grundlagen integrierter Analogschaltungen	5	Aufbau- und Verbindungstechnik	5
Halbleitertechnologie	5	Modellierung von elektromechanischen Mikrosystemen	5
Messtechnik II	5	Digitalschaltungen der Elektronik	5
Mikro- und Nanotechnologie	5	Industrial Design für Ingenieure	4
Mikromess- und Mikroregelungstechnik	4	Konstruktionswerkstoffe	5
Energiewandler für energieautarke Systeme	4	System Engineering – Produktentwicklung II	5
Finite Elements I	5	Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
Oberflächentechnik	4		
Produktion optoelektronischer Systeme	5		
Micro- und Nanosystems	5		
Technische Zuverlässigkeit	4		
Application-Specific Instruction-Set Processors	5		
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme	5		

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

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Digitale Signalverarbeitung	5	Messverfahren für Signale und Systeme	5
		Automatisierung: Komponenten und Anlagen	5
		Digitale Bildverarbeitung	5
		Präzisionsmontage	5
		Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Bildanalyse II	5	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen	5
FPGA-Entwurfstechnik	5	Identifikation strukturdynamischer Systeme	5
Rechnergestützte Szenenanalyse	5	Regelungstechnik für Fortgeschrittene	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Architekturen der digitalen Signalverarbeitung	5
Messtechnik II	5	Logischer Entwurf digitaler Systeme	5
Messen mechanischer Größen	4	Bildanalyse I	4
Entwurf diskreter Steuerungen	5	Machine Learning	5
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen	5	Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen	5
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht elektrischer Größen	5		
Transporttechnik	5		
Grundlagen der Softwaretechnik	5		
Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung	5		
Positionierung und Navigation	5		
Automatisierung: Steuerungstechnik	5		

**Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule für die Vertiefungsrichtung:  
Robotik – mobile Systeme (RuMS)**

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
SLAM and Path Planning	5	Big geospatial data	5
Photogrammetric Computer Vision	5	Inertialnavigation	5
Schätz- und Optimierungsverfahren	5		
Multi-Sensor-Systeme	5		
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Positionierung und Navigation	5	Grundlagen GNSS und Navigation	5
GNSS Receivertechnologie	5	GIS für die Fahrzeugnavigation	3
Laserscanning	5	Optische 3D Messtechnik	4
Geosensornetze	4	Industrievermessung	4
Internet GIS	5	Kalibrierung von Multisensorsystemen	4
GIS und Geodateninfrastruktur	5	Bildanalyse I	5
Analysis of deformation measurments	3		
Bildanalyse II	5		

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

Wahlpflichtmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Regeln der Technik für Maschinen und medizinische Geräte	5	Computer- und Roboterassistierte Chirurgie	5
		Bildgebende Systeme für die Medizintechnik	5
		Sensoren in der Medizintechnik	5
		Funk- und EM- Sensorik in der Biomedizintechnik	5
		Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV	5
Wahlmodule			
Wintersemester	ECTS	Sommersemester	ECTS
Augmented Reality Apps für Mechatronik und Medizintechnik	4	Augmented Reality Apps für Mechatronik und Medizintechnik	4
Funktionen des menschlichen Körpers - Physiologie für naturwissenschaftliche und technische Studiengänge	4	Implantologie	4
Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik	5	Regulationsmechanismen in biologischen Systemen	5
Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	5	Biomechanik der Knochen	5
Muskuloskeletale Biomechanik und Implantattechnologie	5	Biomedizinische Technik für Ingenieure II	5
Medizinische Verfahrenstechnik	5	Werkzeugmaschinen II	5
Anwendung der FEM bevorzugt bei Implantaten	5	Mikro Kunststofffertigung von Implantaten	5
Laser in der Biomedizintechnik	5	Piezo- und Ultraschalltechnik	5
Konstruktion für die additive Fertigung	5		
Innovationsmanagement - Produktentwicklung III	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
Medizingeräte-technik	MGT

Modulname	Aktive Systeme im Kraftfahrzeug		
Modulname EN	Active Automotive Systems		
Verantw. Dozent/-in	Lange, Trabelsi	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ETCS	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/U1/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 rundet die Vorlesung ab.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Regelungstechnik, Mechatronische Systeme

**Literatur**

Robert Bosch GmbH: Dieselmotor-Management, 4. Aufl., Vieweg, 2004; Robert Bosch GmbH: Fahrsicherheitssysteme, 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 measurments					
Modulname EN	Analysis of deformation measurments					
Verantw. Dozent/-in	Neumann				Semester	WiSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover				ETCS	3
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	30	Selbststudienzeit	60	Kursumfang	1V/1Ü	

**Modulbeschreibung**

Students study and receive knowledge in detecting, analysing and determining deformations (change detection) from engineering measurement processes. This course introduces the following methods: Deformation processes, descriptive deformation models (congruence models, block movements, strain, kinematic model), sensitivity analysis, causal models (static model, dynamic model), evaluation and analysis strategies. Students learn to analyse, evaluate and interpret synthetic and real data in different model approaches in the practical exercises.

**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

**Besonderheit**

Practical excercises for deepening the knowledge with the aid of practical examples. Veranstaltung wird in Englisch gegeben

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	ETCS	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 Modulinhalt: Im Rahmen der Vorlesung Anwendung der FEM bevorzugt bei Implantaten sollen Grundlagen und praxisnahe Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Element-Methode (FEM) in der Medizintechnik vermittelt werden. Hierzu gibt die Vorlesung eingangs einen inhaltlichen Einblick in die Theorie der FEM und zeigt Anwendungsmöglichkeiten in der Biomedizintechnik auf. Darauf aufbauend erfolgt die Vermittlung von grundlegenden Fertigkeiten zur Anwendung der FEM anhand von praxisnahen medizintechnischen Beispielen.

**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-Leit

**Besonderheit**

Beginn grundsätzlich in der zweiten Vorlesungswoche

Modulname	Application-Specific Instruction-Set Processors				
Modulname EN	Application-Specific Instruction-Set Processors				
Verantw. Dozent/-in	Blume, Payá Vayá			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme			ETCS	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 Abtausch 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. Modulinhalt - Definitionen von Computerarchitekturen und deren Klassifikation - Architekturprinzipien von Prozessoren mit/ohne Pipelining (Kontroll- und Datenpfad, Datenhazards, 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 Em

**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	ETCS	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 Modulinhalt: - 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	Aufbau- und Verbindungstechnik			
Modulname EN	Electronic Packaging			
Verantw. Dozent/-in	Wurz		Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik		ETCS	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	Augmented Reality Apps für Mechatronik und Medizintechnik		
Modulname EN	Augmented Reality Apps for Mechatronics and Medical Technology		
Verantw. Dozent/-in	Kahrs	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ETCS	4
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT, IuMR	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/U1

**Modulbeschreibung**

In der Veranstaltung werden mit den Studierenden Apps für die Mechatronik und Medizintechnik entwickelt. Als Plattform sollen mobile Geräte (Smartphones, Tabletcomputer, etc.) zum Einsatz kommen. Im Vordergrund steht die Verwendung von Kamera und Display für Augmented Reality (Erweiterte Realität) Szenarien unter dem Einsatz von Bildverarbeitungs- und Visualisierungsmethoden. Die Studierenden bekommen dabei Einblicke in die Programmierung mit der Entwicklungsumgebung Android Studio/Unity sowie der Bibliothek Vuforia bzw. ARKit/ARCore. Des Weiteren werden theoretische Inhalte zu Visualisierungskonzepten, der gemischten Realität, Objekterkennung, Navigation, etc. vermittelt. Im praktischen Teil wird in Teams von jeweils zwei Studierenden eine App implementiert. Als Ausgangspunkt werden Quelltexte aus den letzten Semestern sowie frei zugängliche Projekte aus dem Internet verwendet. Die besten Apps sollen Open Source gestellt und/oder in zukünftigen Veranstaltungen weiterentwickelt werden.

**Vorkenntnisse**

Zwingend: Programmiererfahrung in Java oder C#

**Literatur**

Online-Tutorials zur Android/Unity Programmierung, Vuforia bzw. ARKit/ARCore und OpenCV

**Besonderheit**

Die Veranstaltung ist auf 10 Teams à 2 Studierenden beschränkt.

Modulname	Automatisierung: Komponenten und Anlagen		
Modulname EN	Automation: Components and Equipments		
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer	Semester	SoSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik	ETCS	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	ETCS	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					
Verantw. Dozent/-in	Gerth			Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni			ETCS	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/U2/L1 (4 SWS)

Modulbeschreibung

Vorkenntnisse

Literatur

Besonderheit

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	ETCS	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/U1 (3 SWS)

**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**

Keine

Modulname	Automotive Lighting			
Modulname EN	Automotive Lighting			
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek, Lachmayer		Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		ETCS	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	88	Kursumfang V2

**Modulbeschreibung**

The course offers an introduction into automotive lighting technology and teaches the technological and physiological fundamentals which are necessary to understand and evaluate lighting systems. In addition to the required optical variables the state of the art and future trends of automotive lighting will be presented. Important technologies like for example new light sources and their application in automotive front and signal lights as well as in further optical systems will be considered. One main aspect of the lecture focusses on light-based driver assistance systems (e.g. glare free high beam, marking light) which are one core aspect of today's technological development. Physiological and psychological basics like the structure of the human eye and the visual sense complete the course.

**Vorkenntnisse**

none

**Literatur**

Wördenweber, B., Wallaschek, J.; Boyce, P.; Hoffman, D.: Automotive Lighting and Human Vision, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2007. Online available at [link.springer.com](http://link.springer.com)

**Besonderheit**

The course language is English. The course consists of four parts: 1. an introductory part on the basics of lighting technology (2 lectures) and on human vision and visual perception (1 lecture) 2. a further lecture part on current topics in automotive lighting technology (3 lectures) 3. student lectures, which are prepared and presented in small groups 4. an excursion The examination consists of three parts: 1. an intermediate written exam after the introductory part of the lecture 2. the student presentation 3. an oral exam at the end of the lecture period All partial examinations must be passed individually and subsequently in the proper order during one semester.

Modulname	Big geospatial data			
Modulname EN	Big geospatial data			
Verantw. Dozent/-in	N.N.		Semester	SoSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik		ETCS	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**

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.

**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	Bildanalyse I				
Modulname EN	Image Analysis I				
Verantw. Dozent/-in	Rottensteiner			Semester	SoSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation			ETCS	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**

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. Modulinhalt • 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**

This lecture is given in English.

Modulname	Bildanalyse II					
Modulname EN	Image Analysis II					
Verantw. Dozent/-in	Rottensteiner				Semester	WiSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation				ETCS	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	

**Modulbeschreibung**

Das Modul vermittelt grundlegende und vertiefende Kenntnisse über statistische Methoden der Bildanalyse.  
 Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Verfahren der überwachten und unüberwachten Klassifikation zu verstehen und zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile dieser Verfahren zur Bildanalyse zu analysieren und zu bewerten,
- eigene Verfahren der Bildanalyse unter Nutzung von überwachten Klassifikationsmethoden zu entwickeln und zu testen,
- ihr eigenes Wissen zu überwachten Klassifikationsverfahren durch Literaturrecherche zu erweitern,
- die Ergebnisse einer solchen Recherche in Form eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren.

Modulinhalte

- Bayes-Klassifizierung mit generativer Modellierung der auftretenden Wahrscheinlichkeiten und Schätzung der Parameter dieser Modelle
- Diskriminative Klassifikatoren: logistische Regression, Random Forests, Boosting, Support Vector Machines
- Neuronale Netzwerke und Deep Learning
- Theorie von Dempster-Shafer
- unüberwachte Klassifikationsverfahren
- Graphische Modelle, Markov Random Fields und Conditional Random Fields

**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**

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		ETCS	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 bildanalyisierende Verfahren zu verstehen Modulinhalte: - Kamera, Optik, Bilddefinition - Bildgebende Verfahren (Röntgen, CT, MRT, Ultraschall, EIT) - Grundlagen der Bildverarbeitung und Visualisierung - Schritte zur Bildverbessernerg, 3D-Rekonstruktion und Bildanalyse - Kompression von Bilddaten und Datenformate - Architekturen für bildgebende und bildanalyisierende 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			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA			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](http://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	Pösch	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik	ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	SVuA	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](http://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	ETCS	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

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.

### 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		ETCS	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/U2

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über medizintechnische Geräte und Systeme zur Diagnose und Therapie von Krankheitsbildern. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage.

- die Funktionsprinzipien von Diagnose und Therapiesystemen zu erläutern.
- eine anwendungsbezogene Auswahl der geeigneten Verfahren zu treffen.
- Optimierungspotential aktueller Systeme zu erkennen.
- Konzepte für neuartige Systeme zu erarbeiten.

Inhalte:

- Geschichtliche Entwicklung der biomedizinischen Technik
- Funktionsweisen diagnostischer Geräte wie EKG, EEG, EMG, Ultraschall, CT und Röntgen
- Therapieverfahren, wie Herzunterstützungssysteme
- Herstellungsverfahren
- aktuelle Entwicklungen und Innovationen

**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 Tech

**Besonderheit**

Die Vorlesung beinhaltet eine verpflichtende praktische Übung. In deren Rahmen werden, aufbauend auf einem Anforderungsprofil und Herstellungskonzept, Implantatprototypen hergestellt. Der Herstellungsprozess wird anschließend qualitativ bewertet

Modulname	Bipolarbauelemente		
Modulname EN	Bipolar Devices		
Verantw. Dozent/-in	Wietler	Semester	WiSe
Institut	Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik	ETCS	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	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Zunächst werden die Kenntnisse der physikalischen Vorgänge in Halbleitern aus der Vorlesung "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" aus dem Grundstudium vertieft. Anschließend erlernen die Studierenden anhand der pn-Diode den Aufbau, die Funktionsprin

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Halbleiterbauelemente

**Literatur**

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

**Besonderheit**

keine

Modulname	Business, Technology & Development of Passenger Car Tires		
Modulname EN	Business, Technology & Development of Passenger Car Tires		
Verantw. Dozent/-in	Wies	Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ETCS	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](http://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	ETCS	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](http://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	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ETCS	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 Vorfürungen in verschiedenen Kliniken.

Modulname	Concurrent Engineering				
Modulname EN	Concurrent Engineering				
Verantw. Dozent/-in				Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik			ETCS	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 Unternehmen

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

**Modulbeschreibung**

description of the module: In Continuum Mechanics I basic tensor algebra and tensor analysis will be discussed. Based on that, concepts of kinematics, e.g. deformation, deformation gradient, strain tensor and polar decomposition will be introduced to account for 3D continuum. Finally the balance equations (mass balance, linear and angular momentum balance, 1st and 2nd law of thermodynamics) will be illustrated. Intended skills: For new technical development, understanding of the basic concepts of mechanics is essential to design a new product or process in an optimal way. Therefore, realistic modeling is needed. This subject handles the theoretical basics to estimate the real processes. It formulates along with the module "Finite Elements I-II" the basis for computational engineering. The course contents: • Introduction to tensor calculus, • Kinematics and stresses in 3D setting, • Curvilinear coordinate system, • Balance equations

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik I - IV

**Literatur**

Volesungsunterlagen und Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000.

**Besonderheit**

The lectures are given in English.

Modulname	Datenstrukturen und Algorithmen				
Modulname EN	Data Structures and Algorithms				
Verantw. Dozent/-in	Lipeck			Semester	WiSe
Institut	Institut für Praktische Informatik			ETCS	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 Optomechatronic Systems		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer, Wolf	Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ETCS	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**

Vorlesung ist auf Englisch. This lecture is given in english. Alter Titel: "Konstruktion Optischer Systeme / Optischer Gerätebau". Old heading: "Konstruktion Optischer Systeme / Optischer Gerätebau"

Modulname	Digitale Bildverarbeitung				
Modulname EN	Digital Image Processing				
Verantw. Dozent/-in	Gigengack			Semester	SoSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung			ETCS	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

**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**

Keine

Modulname	Digitale Signalverarbeitung				
Modulname EN	Digital Signal Processing				
Verantw. Dozent/-in	Rosenhahn			Semester	WiSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung			ETCS	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. Modulinhalt: 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	ETCS	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 Modulinhalt: - Logische Basisschaltungen, Codewandler und Multiplexer - Unterschiedliche Realisierungsformen und Hardwarefamilien der Digitaltechnik - Aufbau und Funktionsweise von Kippschaltungen - Zähler und Frequenzteiler - Halbleiterspeicher und programmierbare Logikschaltungen - Arithmetische Grundsaltungen

**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	Kurtz			Semester	WiSe
Institut	Juristische Fakultät			ETCS	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 Öffentlichen Recht insbesondere Fragen des Europarechts, des Staatsorganisationsrechts, der Grundrechte und des Allgemeinen Verwaltungsrechts. Im Bürgerlichen Recht insbesondere Fragen der Rechtsgeschäftslehre und des Rechts der gesetzlichen Schuldverhältnisse.

### Vorkenntnisse

keine

### Literatur

Benötigt werden aktuelle Gesetzestexte: Basistexte Öffentliches Recht: ÖffR, 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	Einführung in die Arbeitssoziologie					
Modulname EN	Introduction to Industrial Sociology					
Verantw. Dozent/-in	Wagner				Semester	SoSe
Institut	Philosophische Fakultät				ETCS	4
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	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1	
<b>Modulbeschreibung</b>						
keine						
<b>Vorkenntnisse</b>						
keine						
<b>Literatur</b>						
keine						
<b>Besonderheit</b>						
keine						

Modulname	Einführung in die diskrete Simulation						
Modulname EN	Introduction in Discrete Simulation						
Verantw. Dozent/-in	Szczerbicka				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Systems Engineering				ETCS	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**

Einführung der Konzepte und Werkzeuge der diskreten Simulation. Entwicklung von Kreativität in der Modellbildung und Aufbau des Verständnisses der Zweckmäßigkeit der Simulation als unabdingbare Analyse- und Planungsmethodologie. Vermittlung von statistischen Methoden, die notwendig sind für die korrekte Modellierung, die Durchführung der Experimente und die Interpretation der Ergebnisse. Dies wird anhand von Beispielen aus dem Bereich der Simulation von Fertigungs- und Rechnersystemen durchgeführt.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

**Literatur**

Banks, Carson, Nelson: Discrete Event Simulation, Prentice Hall 1995

**Besonderheit**

Eine Projektarbeit zum Thema ist im Nachfolgesemester möglich.

Modulname	Einführung in die Modellierung mit Petri-Netzen				
Modulname EN	Stochastic Petrin Nets				
Verantw. Dozent/-in	Szczerbicka			Semester	SoSe
Institut	Institut für Systems Engineering			ETCS	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**

Mit Petri-Netzen können komplexe Vorgänge einfach und anschaulich graphisch dargestellt werden. Dadurch lassen sich mit Petri-Netzen die verschiedensten Probleme und Systeme modellieren. Durch Analyse des PN-Modells lassen sich dann Fragen über die Funktionalität des Systems beantworten, ebenso sind quantitative Aussagen über die Leistung des Systems möglich. Es folgt ein kleiner Exkurs in die Stochastik und in die Leistungsbewertung mittels Markovprozessen, um die zur Analyse notwendigen Grundkenntnisse zu vermitteln. Zusätzlich werden mehrere Tools zur Modellierung und automatisierten Analyse vorgestellt und eingesetzt.

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

keine

**Besonderheit**

keine

Modulname	Einführung in die Organisationssoziologie				
Modulname EN	Introduction to Organizational Studies				
Verantw. Dozent/-in	Wagner			Semester	SoSe
Institut	Philosophische Fakultät			ETCS	4
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	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1
<b>Modulbeschreibung</b>					
keine					
<b>Vorkenntnisse</b>					
keine					
<b>Literatur</b>					
keine					
<b>Besonderheit</b>					
keine					

Modulname	Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe		
Modulname EN	Electrical Traction and Vehicle Drives		
Verantw. Dozent/-in	Möller	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ETCS	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**

Das Ziel der Vorlesung ist, sowohl die Grundlagen elektrischer Bahnen, als auch die elektrischen Komponenten näher zu bringen. Inhaltlich wird hierbei wird im Detail auf die derzeit aktuell verwendeten Komponenten wie den Motoren oder der Leistungselektronik bis hin zum Versorgungsnetz der Bahn eingegangen. Darüber hinaus werden die modernen Antriebskonzepte für elektrifizierte Fahrzeuge erläutert. In den Übungen werden die Grundzüge der Auslegung von Bahnenfahrzeugen bis hin zur Gesamtdimensionierung erläutert.

**Vorkenntnisse**

Zwingend: Leistungselektronik, Elektrische Antriebstechnik II

**Literatur**

Keine

**Besonderheit**

Keine

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		ETCS	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

In dieser Veranstaltung sollen Kenntnisse des Aufbaus, des Betriebsverhaltens und der Steuerung von Klein- und Servoantrieben mit Ausgangsleistungen kleiner 1kW sowie deren wirtschaftlichen Bedeutung vermittelt werden. Die Vorlesung ist konzipiert für Anwender derartiger Antriebe, um sie bei der Auswahl eines für einen Anwendungsfall geeigneten Motors zu unterstützen. Behandelt werden dabei u.a. permanenterrregte Gleichstrommotoren, Universalmotoren, Wechselstrom-Induktionsmotoren und Wechselstrom-Synchronmaschinen. Daneben wird der Betrieb von Gleichstrom-, Synchron- und Induktionsmotoren als Servomotoren behandelt.

### Vorkenntnisse

Elektrische Antriebstechnik II

### Literatur

Stöltzing, Kallenbach: Handbuch elektrischer Kleinantriebe, 3. Aufl., Hanser 2006.

### Besonderheit

In der zugehörigen Übung werden Projektierungsaufgaben besprochen.

Modulname	Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV				
Modulname EN					
Verantw. Dozent/-in	Koch			Semester	SoSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechni			ETCS	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	62	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1/L1 (4 SWS)

Modulbeschreibung

Vorkenntnisse

Literatur

Besonderheit

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Modulname EN	Electromagnetic Compatibility		
Verantw. Dozent/-in	Garbe	Semester	WiSe
Institut	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik	ETCS	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/U1/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.

Modulname	Elektronisch betriebene Kleinmaschinen		
Modulname EN	Small Electronically Controlled Motors		
Verantw. Dozent/-in	Ponick	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ETCS	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**

Diese Vorlesung vermittelt grundlegende Kenntnisse über die gängigsten Kleinmaschinenarten, wie Schrittmotoren und EC-Motoren. Die Wirkungsweise, das Betriebsverhalten und die Einsatzgebiete werden für die unterschiedlichen Arten erläutert. Dabei werden auch die dazu benötigten regelungstechnischen und leistungselektronischen Komponenten, wie Systeme zur Erfassung der Läuferstellung und zur Speisung von Kleinmaschinen behandelt. Weiterhin werden Berechnungsverfahren und -werkzeuge zur Dimensionierung und Simulation elektronisch betriebener Kleinmaschinen vorgestellt und angewendet. Die Vorlesung wird mit einer Beschreibung der in diesem Einsatzgebiet geltenden Normen abgeschlossen.

**Vorkenntnisse**

Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (Antriebstechnik II, Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung)

**Literatur**

Stölting/Beise: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart). Stölting/Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München), 3. Auflage 2006.

**Besonderheit**

Keine

Modulname	Energiewandler für energieautarke Systeme			
Modulname EN	Energy Conversion for Autonomous Systems			
Verantw. Dozent/-in	Wurz, Wallaschek		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik		ETCS	4
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	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang V2/U1

**Modulbeschreibung**

Energy Harvesting Technologie stellt ein aktuelles Forschungsthema mit großem Einsatzpotenzial dar. Ziel eines Energy Harvesting Systems ist stets der autarke Betrieb einer Applikation. Dabei bestehen solche aus den Komponenten Energie-Wandler, Energie-Speicher, Energie-Management und der Anwendung. Diese Komponenten werden eingeführt, der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt dabei auf den Energiewandlern, mit denen elektrische Energie aus mechanischer Umgebungsenergie gewonnen werden kann. Darüber hinaus werden auch weitere Wandlungsmöglichkeiten diskutiert und eingeordnet.

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheit**

keine

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			ETCS	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**

Konstruktionslehre I-IV

**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

**Besonderheit**

keine

Modulname	Entwurf diskreter Steuerungen				
Modulname EN	Design of Discrete Control Systems				
Verantw. Dozent/-in	Wagner			Semester	WiSe
Institut	Institut für Systems Engineering			ETCS	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

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.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Programmierung, Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Rechnerarchitektur

### Literatur

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. u

### 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			ETCS	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 Modulinhalt: - 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			ETCS	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

Die Studierenden diskutieren und interpretieren vibroakustische Fahrzeugeigenschaften mit dem Ziel einer optimalen NVH-Gesamtfahrzeugauslegung indem sie:

- Fachtermini inhaltlich beschreiben, erklären und Problemstellungen zuordnen;
- Aufbaustrategien & Aufbauprinzipien kennen, diskutieren & anwenden;
- technische Problemstellungen formulieren und geeignete experimentelle und numerische Versuche konzipieren,
- Ergebnisse experimenteller Versuche und numerischer Simulationen beurteilen, sowie die
- Wirkung technischer Maßnahmen bewerten.

### 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	ETCS	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**

Grundlagen der Fahrzeugtechnik; 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		ETCS	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/U1/HA1

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Im Mittelpunkt dieses Moduls Lehrveranstaltung steht die dynamische Wechselwirkung des Fahrzeuges mit seiner Umgebung. Diese wird durch das Fahrzeug, sein Fahrwerk und die Eigenschaften von Reifen und Fahrbahn bestimmt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Bedeutung des Reifen-Fahrbahn-Kontakts als einzigen Ort der Kraftübertragung mit seinen Einflussfaktoren zu schildern • Geeignete mechanische Ersatzmodelle für Fahrzeug-Vertikalschwingungen zu bilden und mathematisch zu • 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 Einwirkung von Fahrzeugschwingungen auf den Gesundheitszustand der Fahrzeuginsassen zu beurteilen Inhalte: • Reifenaufbau und Materialeinsatz, Reifenkennlinien • Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung • Schwingungersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen • Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung • Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug • Karoserieschwingungen • Aktive Fahrwerke • Komfortbeurteilung

**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

**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			ETCS	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 • Geeignet 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 Kräftechlussmaximums

**Vorkenntnisse**

**Literatur**

**Besonderheit**

keine

Modulname	Finite Elements I				
Modulname EN	Finite Elements I				
Verantw. Dozent/-in	Marino, Soleimani			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik			ETCS	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**

During the last decades the Finite Element Method has become the most important industrial simulation tool because it is applicable to a huge amount of industrial problems. In "Finite Elements 1" the basics of the Finite Element Method applied to linear elasticity are taught. First, simple mechanical models like rods and beams that are well known from engineering mechanics are treated. By means of simple two dimensional continuum mechanics problems the isoparametric concept, numerical quadrature, the calculation of equivalent nodal forces as well as post-processing, error estimation and control and visualization of results are discussed. Finally numerical methods for dynamic problems such as time integration schemes and modal analysis are presented.

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik I-IV

**Literatur**

Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Burlington Elsevier Science, 2013  
 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Burlington Elsevier Science, 2013  
 Knothe, Wessels: F

**Besonderheit**

The lectures are given in English. In addition to the lectures exercise lectures and practical exercises are offered in which the methods taught in class are applied and programmed using the finite element research program FEAP.

Modulname	Finite Elements II			
Modulname EN	Finite Elements II			
Verantw. Dozent/-in	Marino, Soleimani		Semester	SoSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik		ETCS	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/U2

### 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 and several computer seminars in which the methods taught in the lecture can be implemented and practiced on the computer. Examination will be based on an oral discussion or assigned practical project tasks.

### Vorkenntnisse

Finite Elements I

### Literatur

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

### Besonderheit

Language: English For better understanding and the practical application of the topics treated during the "Finite Element II" course, the accompanying course "Development of FEM codes via automated computational modelling" is offered for the first time in this semester. This accompanying course is not compulsory but highly recommended.

Modulname	Formale Methoden der Informationstechnik		
Modulname EN	Formal Methods in Computer Engineering		
Verantw. Dozent/-in	Olbrich	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme	ETCS	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	88
		Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Ziel der Vorlesung ist es, einen detaillierten Überblick über grundlegende mathematische Methoden zu geben, die in der modernen Informationstechnik verwendet werden. Einen speziellen Schwerpunkt bilden dabei kombinatorische Optimierungsmethoden, die bei der Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen, so z.B. beim Entwurf mikroelektronischer Schaltungen, von besonderer Bedeutung sind.

**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		ETCS	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 Modulinhalt: - 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 CA

**Besonderheit**

keine

Modulname	Funk- und EM-Sensorik in der Biomedizintechnik		
Modulname EN	Electromagnetics and Wireless Communications for Biomedical Applicat		
Verantw. Dozent/-in	Manteuffel	Semester	SoSe
Institut	Institute of Microwave and Wireless Systems	ETCS	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/U1/L1

**Modulbeschreibung**

Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funksysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet.

Folgende Themen werden behandelt:

- Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper
- Eigenschaften geeignete Funksysteme
- Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate)
- Aktuelle EM Sensorik
- Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper
- Linkbudgetabschätzungen Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik

**Vorkenntnisse**

Mathe I-III, GET I-III

**Literatur**

keine

**Besonderheit**

keine

Modulname	Funktionen des menschlichen Körpers - Physiologie für naturwissenschaftliche und technische Studiengänge		
Modulname EN	Functions of the Human Body		
Verantw. Dozent/-in	Jürgens	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse	ETCS	4
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	45	Selbststudienzeit	75
		Kursumfang	V3

**Modulbeschreibung**

Das Modul vermittelt grundlegende Kompetenzen zur Funktion der inneren Organe und Gewebe des menschlichen Körpers. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage, • den anatomischen Aufbau spezifischer Gewebe und Organe zu erläutern. • Steuer- und Regelungssysteme des menschlichen Körpers zu beschreiben. • die biologischen Systeme durch ingenieurwissenschaftliche Modelle zu abstrahieren. Inhalte: • Nervensystem • Muskeln • Herz-Kreislauf-System und Blut • Atmung • Nieren • Sinnesorgane (Auge, Ohr) • Hormonsystem

**Vorkenntnisse**

Empfohlen: Grundkenntnisse in Anatomie und Biologie.

**Literatur**

Geeignete Lehrbücher der Physiologie werden in der ersten Vorlesungsstunde vorgestellt. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheit**

keine

Modulname	Geosensornetze				
Modulname EN	Geo Sensor Networks				
Verantw. Dozent/-in	Sester			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ETCS	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			ETCS	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**

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. 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.

**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	Sester			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ETCS	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**

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

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

keine

**Besonderheit**

keine

Modulname	GNSS Receiver Technologie		
Modulname EN	GNSS Receiver Technology		
Verantw. Dozent/-in	Schön	Semester	WiSe
Institut	Institut für Erdmessung	ETCS	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**

Qualifikationsziele Das Modul vermittelt und vertieft die grundlegenden Zusammenhänge der GNSS-Signalstrukturen, und die wesentlichen Schritte der Signalverarbeitung in GNSS-Empfängern. Zusätzlich werden spezielle Anwendungen aufgezeigt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegenden Signalstrukturen erläutern und in Software implementieren, die empfängerinternen Abläufe erklären und bewerten, GNSS-Signalstärken quantifizieren, unterschiedliche Empfängertypen charakterisieren und für besondere Anwendungen einstufen. Inhalt des Moduls GNSS-Signalstrukturen und Signalstärkeverluste, Prinzip und Funktionsweise von Receivern (Empfang, Akquisition, Tracking), Tracking-Loops, Aiding, Funktionsweise und Besonderheiten bei High-Sensitivity-Empfängern, Software- Empfängern, Low-Cost- Empfängern, Geodätischen Empfängern, neue Signalstrukturen (z.B.: MBOC) Messung mit High-Sensitivity- Empfängern, Messung mit Software-Empfängern Anwendungen: technische Anwendungen (Wegfahrsperre), GNSS-Reflektometrie,

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Misra, P., Enge P.: Global Positioning System. Signals, Measurements, and Performance. 2. Aufl., Ganga-Jamuna, Lincoln MA 2006 Kaplan E., Hegarty C.: Understanding GPS - Principles and Applications, 3. Aufl. Artech Boston 2017

**Besonderheit**

Übungen in MATLAB, Studienleistung: anerkannte Hausübungen

Modulname	Grundlagen der Fahrzeugtechnik			
Modulname EN	Basics of Vehicle Technology			
Verantw. Dozent/-in	Becker		Semester	SoSe
Institut	Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik		ETCS	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) und sind in der Lage, deren Eigenschaften qualitativ und quantitativ zu beschreiben. Inhalte: • Grundlegende Funktionsprinzipien und Systematiken der Fahrzeugtechnik • Klassifikationssystemen zur Einteilung der Fahrzeuge und Fahrzeugsysteme • Kraftübertragung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug • Fahrwerkskinematik und Fahrwerkstechnik • Modul- und Systembauweisen von Teilsystemen; Karosseriebauweisen, Plattformstrategien • Grundlegende Berechnungen zur Kraftübertragung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug • Kraftübertragung zwischen Reifen und Fahrbahn, Schlupf • Einfluss der Fahrwerksgeometrie • Kräfteberechnungen: Schwerpunkt, Achslasten, Abbremsung sowie die jeweilige Bedeutung für die Längs-, Quer- und Vertikaldynamik • Bremssysteme, Lenksysteme und Fahrwerkssysteme als Teilbereiche der Fahrdynamiksysteme

**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. Wies

**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 und Biophotonik			
Modulname EN	Principles of Laser Medicine and Biophotonics			
Verantw. Dozent/-in	Heisterkamp		Semester	WiSe
Institut	Institut für Quantenoptik		ETCS	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	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 Ultrakurzpuslasern 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-Gewebechselwirkung 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-Tiss

### 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)"

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		ETCS	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, perzeptiven und kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Sie können interaktive Systeme benutzerzentriert gestalten und evaluieren. Sie kennen wichtige aktuelle Interaktionstechnologien. Modulinhalt: - 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				ETCS	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

**Besonderheit**

Übung (nur im SS): wöchentlich 2 h Gruppenübung Testatklausur 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			ETCS	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	schriftlich
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94	Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

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.

**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 der Softwaretechnik			
Modulname EN	Introduction to Software Engineering			
Verantw. Dozent/-in	Schneider		Semester	WiSe
Institut	Institut für Praktische Informatik		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	SE, SVuA		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94	Kursumfang V2/U2

**Modulbeschreibung**

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.

**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		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	RuMS		Prüfungsform	schrift./münd.
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 Wiederholung 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, Fehlermodelle und Auswertekonzepte für GPS. Implementierung von ausgewählten Aspekten der GPS-Auswertung am Beispiel der Navigationslösung Darstellung und Bewertung eigener Messungen

**Vorkenntnisse**

keine

**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, praktische Messübungen

Modulname	Grundlagen integrierter Analogschaltungen				
Modulname EN	Basics of Analog Integrated Circuit				
Verantw. Dozent/-in	Mathis			Semester	WiSe
Institut	Institut für Theoretische Elektrotechnik			ETCS	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/U1/L1 (4 SWS)

**Modulbeschreibung**

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden die Grundzüge der modernen Analogschaltungstechnik im Hinblick auf Anwendungen der CMOS-Analogtechnik im GHz-Bereich dargestellt. Insbesondere bei Frequenzen oberhalb von 20 GHz müssen nanostrukturierte CMOS-Bauelemente eingesetzt werden, um die entsprechenden Spezifikationen solcher Schaltungen zu erfüllen, d. h. moderne analoge CMOS-Schaltungstechnik ist nur möglich, wenn Verfahren der Nanoelektronik eingesetzt werden.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik, Halbleiterelektronik II

**Literatur**

T.H. O'Dell: Die Kunst des Entwurfs elektronischer Schaltungen, Springer-Verlag 1990. T. H. O'Dell: Circuits for Electronic Instrumentation, Cambridge Univ Press 2005.

**Besonderheit**

Simulations-basierte Übung

Modulname	Gründungspraxis für Technologie Start-ups			
Modulname EN	Practical knowledge for tech-startup-founders			
Verantw. Dozent/-in	Ortmaier		Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme		ETCS	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**

keine

**Literatur**

Blank: Das Handbuch für Startups; Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen; Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven; Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen; Maurya: Running Lean; Osterwalder

**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			ETCS	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/U2

**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. Au

**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	ETCS	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	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/U2

### Modulbeschreibung

Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Baue

### 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 Devi

### Besonderheit

keine

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	ETCS	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/U1/E1

**Modulbeschreibung**

In dieser Lehrveranstaltung werden Methoden zur Identifikation der Struktur­dynamik mechanischer Systeme behandelt. Aufbauend auf den Bewegungsgleichungen strukturmechanischer 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 - T

**Besonderheit**

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

Modulname	Implantologie		
Modulname EN	Implant Sciences		
Verantw. Dozent/-in	Glasmacher	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse	ETCS	4
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	22	Selbststudienzeit	98
		Kursumfang	V2/E1

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt umfassende Kenntnisse über die unterschiedlichen Anwendungsgebiete von Implantaten sowie deren spezifische Anforderungen hinsichtlich Funktion und Einsatzort. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls 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,
- die Prozesse zur klinischen Prüfung und Zulassung von Implantaten zu beschreiben.

Inhalte:

- Implantate für unterschiedliche Anwendungsgebiete:
- Silikonimplantate • Periphere Nervenregeneration und -stimulation
- Zahnärztliche Implantologie und Biomedizintechnik
- Das Cochlea-Implantat
- Kunstherzen (Ventricular Assist Devices)
- Strategien zum Gefäßersatz
- Knochenimplantate in Unfallchirurgie und Orthopädie
- Implantation der Augenheilkunde
- Nanopartikel in der Lunge
- Klinische Prüfung als Teil der Implantatentwicklung
- Stammzellen für Ingenieure

**Vorkenntnisse**

Empfohlen: Biokompatible Werkstoffe, Biomedizinische Verfahrenstechnik

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Besonderheit**

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

Modulname	Industrial Design für Ingenieure		
Modulname EN	Industrial Design for Engineers		
Verantw. Dozent/-in	Hamad	Semester	SoSe
Institut	Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie	ETCS	4
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	32	Selbststudienzeit	88
		Kursumfang	V2/U1

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Methoden zur Produktentwicklung unter ästhetisch-künstlerischen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der Wechselwirkung von Produkten mit Mensch und Umwelt. Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • durch Anwendung der Designmethodologie gezielte Produktentwicklung zu betreiben, • die Gestalttheorie praktisch auf die Formenentwicklung anzuwenden, • ökologische Aspekte einzubeziehen und zu bewerten, • ergonomische Anforderungen frühzeitig im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen, • Auswirkung der Produktgestaltung auf die sozialen Belange abzuschätzen. Inhalte • Designmethodologie • Gestalttheorie • Form und Farbe • Ökologie und Design • Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung • Sozialorientiertes Design

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

keine

**Besonderheit**

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Informationen zur Anmeldung werden durch Aushang am Institut und auf StudIP bekannt 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	ETCS	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**

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.

**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		ETCS	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. Modulinhalt: • (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,

**Besonderheit**

keine

Modulname	Industrievermessung		
Modulname EN	Industrial surveying		
Verantw. Dozent/-in	Neumann	Semester	SoSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover	ETCS	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**

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 helpful (i.e. laser scanner, camera) but not mandatory. 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 Vermessungst

**Besonderheit**

Practical excercises in the lab.

Modulname	Inertialnavigation		
Modulname EN	Inertial navigation		
Verantw. Dozent/-in	Schön	Semester	SoSe
Institut	Institut für Erdmessung	ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input 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 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, eine Übersicht über Sensoren 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 Integration mit GPS Durchführung von Messungen, Implementierung des Strap-Down-Algorithmus in Software und Messprinzipien geben sowie die Kombination mit GPS bewerten.

**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

**Besonderheit**

Einsatz von Matlab in den Übungen, Studienleistung: anerkannte Hausübungen

Modulname	Inertialnavigation		
Modulname EN	Inertial navigation		
Verantw. Dozent/-in	Schön	Semester	SoSe
Institut	Institut für Erdmessung	ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input 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 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, eine Übersicht über Sensoren 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 Integration mit GPS Durchführung von Messungen, Implementierung des Strap-Down-Algorithmus in Software und Messprinzipien geben sowie die Kombination mit GPS bewerten.

**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

**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	ETCS	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**

Bei einigen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheit**

keine

Modulname	Internet GIS			
Modulname EN	Internet GIS			
Verantw. Dozent/-in	Sester, Feuerhake		Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik		ETCS	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.geoinform>

### Besonderheit

none

Modulname	Kalibrierung von Multisensorsystemen		
Modulname EN			
Verantw. Dozent/-in	Neumann	Semester	SoSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover	ETCS	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 Messyst

**Besonderheit**

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

Modulname	Konstruktion für Additive Fertigung			
Modulname EN	Design for additive manufacturing			
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer		Semester	WiSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau		ETCS	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 Fach vermittelt Wissen im Umgang mit additiven Fertigungsverfahren und legt den Schwerpunkt auf die restriktionsgerechte 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 Gestaltungsrestriktionen und -freiheiten und führen Berechnungen zur Bauteildimensionierung durch
- berechnen Business-Cases für einen technisch sinnvollen und wirtschaftlichen Einsatz
- gestalten einen restriktionsgerechten Produktentwurf und fertigen dieses selbstständig an
- reflektieren über die Vor- und Nachteile auf Basis des individuellen Produktentwurfs

Modulinhalte:

- Einführung und Motivation
- Verfahrenseinteilung
- Filament- und Flüssigkeitsbasierte Verfahren
- Pulverbettbasierte Verfahren
- Gestaltungsmethoden und Werkzeuge
- Materialeigenschaften und Qualitätsaspekte
- Business Case, Zukunftsszenarien
- Reverse Engineering

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Mechanik und Konstruktion

**Literatur**

Roland Lachmayer, Rene Bastian Lippert, Thomas Fahlbusch: „3D-Druck beleuchtet – Additive Manufacturing auf dem Weg in die Anwendung“, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2016, ISBN: 978-3-662-49055-6  
 Roland Lachmayer, Rene Bastian Lippert (2017): Additive

**Besonderheit**

keine

Modulname	Konstruktionswerkstoffe			
Modulname EN	Materials Science and Engineering			
Verantw. Dozent/-in	Maier	Semester	SoSe	
Institut	Institut für Werkstoffkunde	ETCS	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 LU

**Besonderheit**

Als Ergänzung zu den Vorlesungseinheiten berichten externe Dozenten aus der Stahl- und Aluminiumindustrie über aktuelle Forschungsthemen

Modulname	Kontinuumsmechanik II			
Modulname EN	Continuum Mechanics II			
Verantw. Dozent/-in	Weißenfels, Aldakheel		Semester	SoSe
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	luMR		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

### 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 for the first time in this semester. This accompanying course is not compulsory but highly recommended.

Modulname	Labor Steuerungstechnik				
Modulname EN	Practical Work of Control Engineering				
Verantw. Dozent/-in	Wagner			Semester	SoSe
Institut	Institut für Systems Engineering			ETCS	4
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	50	Selbststudienzeit	70	Kursumfang	

**Modulbeschreibung**

Die Studierenden kennen industrielle Steuergeräte und können praktisch mit ihnen umgehen. Sie kennen Feldbusse. Sie beherrschen die Programmiersprachen nach IEC61131-3. Sie können einen Industrieroboter teachen und programmieren. Es gibt acht Laborversuche, die die Studierenden in Zweier- oder Dreiergruppe durchführen.

**Vorkenntnisse**

Zwingend: Industrielle Steuerungstechnik Empfohlen: Entwurf diskreter Steuerungen

**Literatur**

Es existieren Laborumdrucke, die in die Versuche einführen und auf ergänzende Informationsquellen verweisen.

**Besonderheit**

Jeder Laborversuch muss gut vorbereitet werden. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit im Labor beträgt dann 3 bis 4 Stunden.

Modulname	Laser in der Biomedizintechnik			
Modulname EN	Laser in the biomedical engineering			
Verantw. Dozent/-in	Kaieler		Semester	WiSe
Institut	Laser Zentrum Hannover e.V.		ETCS	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](http://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				
Modulname EN	Laserscanning				
Verantw. Dozent/-in	Brenner			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ETCS	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	ETCS	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**

Ziel dieser Vorlesung ist es, Aufgaben, Einsatzfelder, Methoden und Konzepte der Leistungselektronik zu verstehen und die in der Praxis am häufigsten eingesetzten Bauelemente und Schaltungen kennenzulernen. Zu Beginn werden die Einsatzfelder der Leistungselektronik eingeführt. Grundlagen zu Bauelementen für leistungselektronische Schaltungen werden vermittelt. Netzgeführte Stromrichterschaltungen und Netzrückwirkungen werden betrachtet. Im Bereich der selbstgeführten Stromrichter werden zunächst Gleichstromsteller vorgestellt. Ausgehend von diesen werden Wechselrichter mit eingepprägter Spannung eingeführt. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf mehrstufige Stromrichterkonzepte und Umrichter.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik

**Literatur**

K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik; Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converts, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York

**Besonderheit**

Keine

Modulname	Leistungselektronik II		
Modulname EN	Power Electronics II		
Verantw. Dozent/-in	Mertens	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ETCS	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, sollen vertiefte Kenntnisse über moderne Pulswechselrichter und deren Anwendungen vermittelt werden. Weiterhin werden leistungselektronische Wandler für bestimmte Einsatzfälle betrachtet (Induktionserwärmung, Stromversorgung) und die dort eingesetzten Funktionsprinzipien und Methoden vermittelt.

### Vorkenntnisse

Leistungselektronik I

### Literatur

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

### Besonderheit

Keine

Modulname	Leistungshalbleiter und Ansteuerungen				
Modulname EN	Power Semiconductors and Gate Drives				
Verantw. Dozent/-in	Mertens			Semester	WiSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik			ETCS	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	88	Kursumfang	V2/U1/L1

**Modulbeschreibung**

Verständnis der Zusammenhänge zwischen dem strukturellen Aufbau der Leistungshalbleiter-bauelemente und ihren Betriebseigenschaften. Darauf aufbauend soll der Einfluss der zu schaltenden Last, der Ansteuerung und der Beschaltung auf das Betriebsverhalten der Leistungshalbleiter an Beispielen verdeutlicht werden.

**Vorkenntnisse**

Zwingend: Leistungselektronik I, Halbleitergrundlagen (z.B. aus „Grundlagen der Materialwissenschaften“)

**Literatur**

Spenke, Eberhard: pn-Übergänge - ihre Physik in Leistungsgleichrichtern und Thyristoren, Springer Verlag 1979.

**Besonderheit**

Die Studierenden sollen selbstständig Beiträge zu Einzelthemen erarbeiten und in der Übung vortragen. Die Übung wird. z.T. von praktischen Experimenten begleitet.

Modulname	Logischer Entwurf digitaler Systeme			
Modulname EN	Logic Design of Digital Systems			
Verantw. Dozent/-in	Blume		Semester	SoSe
Institut	Institut für Mikroelektronische Systeme		ETCS	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. Modulinhalt: - 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. Na

**Besonderheit**

keine

Modulname	Machine Learning			
Modulname EN	Machine Learning			
Verantw. Dozent/-in	Rosenhahn	Semester	SoSe	
Institut	Institut für Informationsverarbeitung	ETCS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	SVuA, IuMR	Prüfungsform	schriftlich	
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang

**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**

Veranstaltung wird in Form einer Videoaufzeichnung und Online-Vorlesung stattfinden. Prüfungen können im Winter- und Sommersemester belegt werden.

Modulname	Machine Learning			
Modulname EN	Machine Learning			
Verantw. Dozent/-in	Rosenhahn		Semester	SoSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	SVuA, IuMR		Prüfungsform	schriftlich
Präsenzstudienzeit	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang

**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**

Veranstaltung wird in Form einer Videoaufzeichnung und Online-Vorlesung stattfinden. Prüfungen können im Winter- und Sommersemester belegt werden.

Modulname	Maschinelles Lernen und moderne Regelungsmethoden in der Robotik				
Modulname EN	Control Theory: Nonlinear Systems				
Verantw. Dozent/-in	N.N.			Semester	WiSe
Institut	Institut für Regelungstechnik			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	luMR			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	62	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1/L1

**Modulbeschreibung****Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Kevin Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective  
Christopher Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning  
David MacKay: Information Theory, Inference, and Learning Algorithms

**Besonderheit**

keine

Modulname	Maschinendynamik			
Modulname EN	Engineering Dynamics and Vibrations			
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek, Wangenheim		Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		ETCS	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**

Qualifikationsziele: In diesem Modul werden wird das Wissen über die Beschreibung und Lösung dynamischer Probleme mit mehreren Freiheitsgraden vermittelt und vertieft. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Die Ausdrücke Eigenfrequenzen, Eigenformen, Modaltransformation in der richtigen Art und Weise einzusetzen
- Mehrfreiheitsgradsysteme in der Form matrizieller Differentialgleichungen zu beschreiben
- Mehrfreiheitsgradsysteme in Bezug auf Eigenformen, Starrkörpermoden und Effekte wie Tilgung zu interpretieren
- Kritische Betriebszustände von Maschinen und anderen dynamischen Systemen wie Resonanzen und Instabilitätsbereiche zu beurteilen
- Die Vorteile einer Beschreibung von Mehrfreiheitsgradsystemen im Modalraum inkl. modaler Dämpfung zu erklären
- Das Lavalläufermodell einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung, Kreiseffekte

Inhalte:

- Eigenfrequenzen und Eigenformen in der Mehrfreiheitsgradsysteme
- Starrkörpermoden
- Eigenwertproblem
- Anfangswertproblem
- Modaltransformation und Entkopplung der Freiheitsgrade
- Modale Dämpfung
- Lavalläufer mit Unwuchtanregung
- Dämpfung und Stabilität in der Rotordynamik

**Vorkenntnisse**

Technische Mechanik IV

**Literatur**

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik. Fachbuchverlag Leipzig. Magnus, Popp: Schwingungen. Teubner-Verlag. Inman: Engineering Vibration. Prentice Hall. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) ei

**Besonderheit**

Matlab-basierte Semesteraufgabe als begeitende 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	ETCS	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

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.

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.

### Vorkenntnisse

keine

### Literatur

Diverse

### Besonderheit

Zum Modul gehört das erfolgreiche Präsentieren der Abschlussarbeit (1 LP)

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

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen Verständnis für die interdisziplinäre (mechatronische) Vorgehensweise am Beispiel unterschiedlicher mechatronischer Systeme und Anwendungen. Die Studierenden erlernen den Aufbau und die Funktionsweise typischer mechatronischer Systeme.  
 Inhalte: \* Regelung von verschiedenen elektrischen Antriebssystemen \* Ein-Achs-Roboter-Lageregelung und Identifikation einer Roboterachse \* Bildrückgeführte Regelung am Beispiel eines Lego-Roboters \* Kinematische Kalibrierung eines planeren Parallelroboters

**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			
Verantw. Dozent/-in	Glasmacher		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse		ETCS	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 in medizintechnischen Systemen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Stofftransportvorgänge in biologischen Systemen zu erläutern, • Transport- und Bilanzgleichungen auf den Stofftransport in Gefäßsystemen, Zellstrukturen und technischen Austauschsystemen aufzustellen, • die rheologischen Eigenschaften des konvektiven Transportsystems Blut zu erläutern, • medizintechnische Therapiesysteme in ihre Teilfunktion zu zerlegen und diese zu erläutern, • Strategien zur Optimierung des Stofftransports zu erarbeiten

Inhalte: • Grundlagen der Transportprozesse und Strömungsmechanik • Grundlagen zu Blut, Rheologie, Zellen und Gewebe • Stofftransport in biologischen Systemen wie der Lunge und den Nieren • Technische Austauschverfahren wie Oxygenator und Hämodialyse • Bioreaktoren und Tissue Engineering

**Vorkenntnisse**

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

**Literatur**

Fournier: Basic Transport Phenomena in Biomedical Engineering, Taylor & Francis.

**Besonderheit**

Die Vorlesung wird durch eine verpflichtende Übung in Kleingruppen ergänzt. Hierbei werden grundlegende Kenntnisse zur Erstellung eines Lasten- und Pflichtenheftes nach der VDI-Richtlinie 2519 vermittelt. Hierzu werden angewandte Techniken zur Erstellung von Anforderungslisten, dem Morphologischen Kasten, Bewertungslisten etc. vorgestellt und somit spezielle Vorgehensweisen vertieft. Das erlernte Wissen dient zur Anfertigung eines Lasten-/Pflichtenheftes zu einem anwendungsorientierten Thema. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden für konstruktive wissenschaftliche Arbeiten grundlegende Arbeitsmethoden anwenden.

Modulname	Mehrkörpersysteme			
Modulname EN	Multibody Systems			
Verantw. Dozent/-in	Panning-von Scheidt		Semester	WiSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		ETCS	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. 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	Mensch - Roboter - Labor					
Modulname EN	Humanoid-Robotics-Lab					
Verantw. Dozent/-in	Lilge				Semester	WiSe
Institut	Institut für Regelungstechnik				ETCS	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	L4	

**Modulbeschreibung**

Im Labor Humanoid-Robotics-Lab sollen Studenten den Umgang mit aktuellen Techniken der humanoiden Robotik erlernen und praktisch erproben. Zu diesem Zweck kommen Simulationen und Experimentalplattformen kompletter humanoider Robotersysteme zum Einsatz.

**Vorkenntnisse**

Robotik I, Regelungstechnik I und II

**Literatur**

John J. Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control

**Besonderheit**

Das Labor wird zur Hälfte an vier Nachmittagen (Donnerstags) und zur anderen Hälfte in Form eines einwöchigen Blocks am Semesterende stattfinden. Angebot im WiSe 2018/2019 noch ungewiss

Modulname	Messen mechanischer Größen			
Modulname EN	Measurement of Mechanical Quantities			
Verantw. Dozent/-in	Schwartz		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik		ETCS	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](http://www.imr.uni-hannover.de). Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://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			ETCS	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; Teubner Studienbücher, 1998  
 Marven C and Ewers G: A Simple Approach to Digital Signal Processing; Texas Instruments, 1993  
 Oppenheim AV und Schafer RW: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Verlag Oldenbu

**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			ETCS	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/U1/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

**Besonderheit**

Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar

Modulname	Micro- and Nanosystems			
Modulname EN	Micro- and Nanosystems			
Verantw. Dozent/-in	Wurz		Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik		ETCS	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**

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 and German. 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	ETCS	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**

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.

**Vorkenntnisse**

Mikro- und Nanotechnologie

**Literatur**

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

**Besonderheit**

Diese Vorlesung wird in Englisch und Deutsch gehalten. This lecture is given in English and German. 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	Mikro- und Nanotechnologie		
Modulname EN	Micro and Nano Technology		
Verantw. Dozent/-in	Wurz	Semester	WiSe
Institut	Institut für Mikroproduktionstechnik	ETCS	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 W

**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	SoSe
Institut	Institut für Mehrphasenprozesse		ETCS	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**

keine

Modulname	Mikromess- und Mikroregelungstechnik				
Modulname EN	Micro Measuring and Control Techniques				
Verantw. Dozent/-in	Reithmeier, Pape			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik			ETCS	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

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.

### Vorkenntnisse

Messtechnik I, Regelungstechnik I

### Literatur

Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter [www.imr.uni-hannover.de](http://www.imr.uni-hannover.de). Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

### Besonderheit

Ansprechpartner unter [lehre@imr.uni-hannover.de](mailto:lehre@imr.uni-hannover.de) erreichbar.

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	ETCS	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**

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheit**

keine

Modulname	Moderner Automobilkarosseriebau		
Modulname EN	Automotive Body Production		
Verantw. Dozent/-in	Behrens	Semester	WiSe
Institut	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen	ETCS	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 e

**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	ETCS	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	60	Selbststudienzeit	90
		Kursumfang	V2/U1/L1

**Modulbeschreibung**

Die Studierenden erlernen den Aufbau, die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von MOS-Dioden und MOS-Feldeffekttransistoren. Darauf aufbauend werden Modelle des statischen und dynamischen Verhaltens von MOSFETs erarbeitet. Im letzten Abschnitt wird

**Vorkenntnisse**

Bipolarbauelemente

**Literatur**

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur.

**Besonderheit**

keine

Modulname	Multi-Sensor-Systeme				
Modulname EN					
Verantw. Dozent/-in	Neumann			Semester	WiSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	RuMS			Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	48	Selbststudienzeit	102	Kursumfang	2V/1Ü

**Modulbeschreibung**

Am Ende des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse im Bereich des Aufbaus von Multi-Sensor-Systemen erworben, die z.B. im Bereich der Robotik, Navigation und Prozesssteuerung eine wichtige Rolle spielen. Die wesentlichen Inhalte lauten: • Einführung in Multisensorsysteme • Moderne Sensoren und Sensorsysteme im Überblick • Kinematische Messverfahren (Grundzüge von Messanordnungen und Auswertemodelle) • Analoge, digitale und busgestützte Registrierung von Messdaten • Synchronisationsaspekte • Grundlagen der echtzeitfähigen Auswertung der Messungen • Grundlagen der Kalibrierung von Multi-Sensor-Systemen Im Rahmen der Übungen werden Grundlagen der Datenerfassung behandelt und ein modularer Aufbau eines Multisensorsystems realisiert.

**Vorkenntnisse**

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

**Literatur**

Folgende Bücher werden empfohlen, deren relevante Kapitel in der Vorlesung aber weiter spezifiziert werden: Hesse, C.: Hochauflösende kinematische Objekterfassung mit terrestrischen Laserscannern. Diss., Schriftenreihe Fachrichtung Geodäsie und Geoinforma

**Besonderheit**

Es gibt Stunden- und Hausübungen für ein verbessertes Verständnis. Alter Titel: Multisensorfusion

Modulname	Muskuloskelettale Biomechanik und Implantattechnologie			
Modulname EN	Musculoskeletal Biomechanics			
Verantw. Dozent/-in	Hurschler		Semester	WiSe
Institut	Medizinische Hochschule Hannover		ETCS	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	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang V2/U1

**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. 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, Funktionsweise der funktionellen Bewegungsanalyse, Muskuloskelettale Mehrkörpersimulation, Vorwärts- und Inverse Dynamik, Osteosynthese, Anatomie und Biomechanik der großen Gelenke, Technische Orthopädie, Anatomie und Heilung von Knochen und Knorpel, Endoprothetik, Sehnen und Bänder in der Sportmedizin, Exkursion ins Ganglabor OrthoGO und zur Orthopädietechnik John+Bamberg

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen: Literaturübersicht in Vorlesung Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://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	Nichtlineare Schwingungen			
Modulname EN	Nonlinear Vibrations			
Verantw. Dozent/-in	Panning-von Scheidt		Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen		ETCS	5
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/U2

**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 Strukturdynamik		
Modulname EN	Nonlinear Structural Dynamics		
Verantw. Dozent/-in	Wallaschek	Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ETCS	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	42	Selbststudienzeit	108
		Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zur rechnergestützten Behandlung nichtlinearer Schwingungen. Hierbei stehen Systeme mit lokalen Nichtlinearitäten, z. B. durch Kontakt und Reibung, im Vordergrund. Nach Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Numerische Methoden auf nichtlineare Schwingungsprobleme anzuwenden
- Nichtlineare Eigenschaften dynamischer Systeme zu erkennen und zu charakterisieren
- Mit Hilfe der nichtlinearen Modalanalyse NNM's (Nonlinear Normal Modes) zur Systembeschreibung zu nutzen
- Periodische Näherungslösungen nichtlinearer Differentialgleichungen zu finden und deren Stabilität zu bestimmen
- Verzweigungspunkte (Bifurkationen) nichtlinearer Schwingungsantworten zu berechnen
- Modelle mit vielen Freiheitsgraden durch geeignete Verfahren in ihrer Dimension zu reduzieren (Reduced Order Modeling)

Inhalte:

- Pfadverfolgung
- Shooting-Verfahren
- Nichtlineare Modalanalyse
- Nonlinear Normal Modes
- Verzweigungspunkte (Bifurkation)
- Multiharmonische Balance Methode
- Ordnungsreduktion (Reduced Order Modeling)
- Stabilitätsuntersuchung

**Vorkenntnisse**

Nichtlineare Schwingungen Maschinendynamik

**Literatur**

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

**Besonderheit**

Modulname	Numerik partieller Differentialgleichungen		
Modulname EN	Numerical Methods for Partial Differential Equations		
Verantw. Dozent/-in	Beuchler	Semester	WiSe
Institut	Institut für Angewandte Mathematik	ETCS	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	ETCS	4
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	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.

Modulname	Optische 3D Messtechnik					
Modulname EN	Optical 3D Measurements					
Verantw. Dozent/-in	Wiggenhagen				Semester	SoSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation				ETCS	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	32	Selbststudienzeit	88	Kursumfang	V2/U1	

### Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt Kenntnisse in der optischen 3D Messtechnik mit Hilfe digitaler Kameras. Im Zentrum steht die stereoskopische Aufnahme und Auswertung im Innen- und Außenraum.

### Vorkenntnisse

Erfolgreiche Teilnahme an 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

Übungen finden vorlesungsbegleitend unter Nutzung aktueller Sensoren statt

Modulname	Photogrammetric Computer Vision		
Modulname EN	Photogrammetric Computer Vision		
Verantw. Dozent/-in	Heipke	Semester	WiSe
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation	ETCS	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**

3D-Bildverarbeitung, projektive Geometrie, robuste Schätzverfahren, Methoden der Repräsentation von 3D Rotationen, Shape from Motion, Interest Operatoren, gleitende Bündelausgleichung, dichte Bildzuordnung, Bestimmung von Objektgeometrien. Am Ende des Moduls haben die die Studierenden einen guten Überblick über geometrische Verfahren zur 3D Rekonstruktion aus Bildern und Bildfolgen und können die Vorteile und Grenzen der sfm-Methodik beurteilen.  
 Im Übungsteil, der in kleinen Gruppen durchgeführt wird, werden Bildsequenzen von fliegenden Robotern aus aufgenommen und mit Hilfe vorhandener Software ausgewertet, die Ergebnisse werden bewertet und diskutiert

**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, Spri

**Besonderheit**

This lecture is given in English

Modulname	Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme			
Modulname EN	Planning and Design of Mechatronic Systems			
Verantw. Dozent/-in	Denkena, Bergmann		Semester	WiSe
Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen		ETCS	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

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 am Beispiel Werkzeugmaschine
- Antriebssysteme und Steuerungstechnik
- Messsysteme und Signalverarbeitung
- Gewerbliche Schutzrechte
- Normen und Sicherheit

### Vorkenntnisse

Technische Mechanik IV

### Literatur

Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

### Besonderheit

Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten.

Modulname	Positionierung und Navigation				
Modulname EN	Positioning and Navigation				
Verantw. Dozent/-in	Schön			Semester	WiSe
Institut	Institut für Erdmessung			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM, IuMR, SVuA, RuMS			Prüfungsform	mündlich
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U1

**Modulbeschreibung**

Ziel des Moduls Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden moderne Verfahren zur präzisen geodätischen Positionierung und Navigation sowie grundlegende Zusammenhänge geodätischer Abbildungen beherrschen. Durch selbständiges Programmieren einer GPS-Auswertung soll die Fähigkeit zur Umsetzung des theoretischen Wissens geschult werden. Inhalt der Moduls Prinzipien der Positionierung (TOA, TDOA, AOA, RSS) und Beispiele für technische Umsetzung, Echtzeitpositionierung mit GPS, Network-RTK, Überblick über die Verfahren zur Navigation (visuelle Navigation, Koppelnavigation, terrestrische Radionavigation, Inertialnavigation).

**Vorkenntnisse**

Kenntnisse 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, praktische Messübung, Studienleistung: anerkannte Übungen

Modulname	Präzisionsmontage				
Modulname EN	Precision Assembly				
Verantw. Dozent/-in	Raatz			Semester	SoSe
Institut	Institut für Montagetechnik			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	SVuA			Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110	Kursumfang	V2/U2

**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 Absolvieren 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)
- mikrosprzifischen Bauteilverhalten kleiner Bauteile
- der Prozessentwicklung für Mikroprodukte
- Präzisions-Messsystemen (u.A. Bildverarbeitung)
- 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 - Opt

**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		ETCS	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**

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**

Keine

**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

**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		ETCS	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**

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**

Keine

**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

**Besonderheit**

Keine

Modulname	Produktion optoelektronischer Systeme		
Modulname EN	Production of Optoelectronic Systems		
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer	Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik	ETCS	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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheit**

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

Modulname	Programmierung mechatronischer Systeme			
Modulname EN	Programming of mechatronic Systems			
Verantw. Dozent/-in	Burgner-Kahrs		Semester	Wi-/SoSe
Institut	Lehrstuhl für Kontinuumsrobotik		ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung	SE		Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	42	Selbststudienzeit	108	Kursumfang V2/U2

### Modulbeschreibung

Das Modul vermittelt die Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung sowie deren Anwendung am Beispiel der Programmiersprache C++. Darüber hinaus werden vertiefte Kenntnisse in der Analyse programmiertechnischer Fragestellungen für mechatronische Systeme und die Entwicklung von Lösungsstrategien im Rahmen des Moduls erworben. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die Grundprinzipien objektorientierten Programmierung zu erläutern - objektorientierte Programmiermethoden in C++ anzuwenden - programmiertechnische Fragestellungen für mechatronische Systeme zu analysieren - Lösungsstrategien für Programmieraufgaben zu entwickeln und umzusetzen - Softwareprojekte mit UML Diagrammen zu strukturieren und darzustellen - Programmcode zu dokumentieren

Modulinhalte: In der Vorlesung werden Methoden der objektorientierten Programmierung mechatronischer Systeme vorgestellt: - Grundprinzipien - Klassen und Objekte - Speicherverwaltung - Nebenläufigkeiten - Schnittstellen - UML Zur Vertiefung und Anwendung der gelernten Methoden werden in Gruppen (je 2 Studierende) im Rahmen der praktischen Übung mobile Roboter aus bereitgestellten Komponenten gebaut, Sensoren integriert und mit C++ auf dem Einplatinencomputer (Raspberry Pi) programmiert. Dazu werden 4 aufeinander aufbauende Programmieraufgaben gestellt. Die letzte Programmieraufgabe hat Wettkampfcharakter und die Gruppen treten mit ihren Robotern gegeneinander an. In einer Hausarbeit werden abschließend die Lösungsstrategien, die programmiertechnischen Vorgehensweisen und die Ergebnisse von jeder Gruppe dokumentiert.

### Vorkenntnisse

Zwingend: Grundkenntnisse Elektronik und Programmierung in C, C++ oder Java; Empfohlen: Robotik I oder Mechatronische Systeme

### Literatur

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

### Besonderheit

Die Veranstaltung ist auf 20 Studierende (10 Teams) beschränkt. Pro Team ist mindestens ein Laptop erforderlich (dieser kann ggf. beim LUIS entliehen werden). Zusammengesetzte Prüfungsleistung: 12% Laborübung 1, 18% Laborübung 2, 15% Laborübung 3, 55% Laborübung 4

Modulname	Rechnergestützte Szenenanalyse		
Modulname EN	Computer Aided Scene Analysis		
Verantw. Dozent/-in	Rosenhahn	Semester	WiSe
Institut	Institut für Informationsverarbeitung	ETCS	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**

Qualifikationsziele: Eine Szene besteht aus sich beliebig bewegendem dreidimensionalen Objekten, Szenenbeleuchtung und beobachtenden Kameras. Qualifikationsziel ist die Behandlung der Datenverarbeitungsaspekte für die Erfassung derartiger Objekte und deren Bewegung aus Einzelbildern oder Bildfolgen mit den Methoden der Digitalen Bildverarbeitung. Gegenstand der Vorlesung sind nicht die mathematischen Grundlagen der 1D- und 2D-Signalverarbeitung, die in den Vorlesungen Digitale Signalverarbeitung und Digitale Bildverarbeitung behandelt werden. Vielmehr geht es darum, aus mit Kameras gewonnenen zweidimensionalen Bildern dreidimensionale Informationen der Szene zu rekonstruieren.

Modulinhalte: Elemente einer Szene, Licht Linsen und Optik Kamera / Kalibrierung Stereo Vision / Structure from Motion (SfM) Feature Tracking Dense Point Matching.....

**Vorkenntnisse**

Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung

**Literatur**

R. Hartley / A. Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press

**Besonderheit**

keine

Modulname	Rechnerstrukturen				
Modulname EN	Computer Architecture				
Verantw. Dozent/-in	Müller-Schloer			Semester	WiSe
Institut	Institut für Systems Engineering			ETCS	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**

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.

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

**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	Regeln der Technik für Maschinen und medizinische Geräte		
Modulname EN	Technical Standards for Machines and Medical Devices		
Verantw. Dozent/-in	Kreinberg	Semester	WiSe
Institut	Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie	ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	MGT	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

### Modulbeschreibung

Qualifikationsziele Der Kurs vermittelt fundierte Kenntnisse über Produktsicherheit, die gesetzlichen Grundlagen und Aufsichtsinstanzen sowie den Entstehungsprozess von Regeln der Technik. Einen Schwerpunkt bildet die Zulassung und Abnahme von medizinischen Geräten. Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Produkte im Hinblick auf Sicherheitsaspekte zu analysieren und zu bewerten, • Vorschläge zur Verbesserung der Produktsicherheit zu erarbeiten, • die für eine Produktzulassung zu erfüllenden Richtlinien und Vorschriften zu identifizieren und anzuwenden, • den Normenentstehungsprozess im nationalen und internationalen Rahmen zu erläutern, • die Klassenzugehörigkeit von Medizinprodukten zu ermitteln, • Medizinprodukte sicherheitsgerecht zu gestalten. Inhalte • Sicherheitsphilosophien • Produktsicherheit auf Basis des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes • EU-Richtlinien und deren Einbettung in das nationale Regelwerk • Maschinenrichtlinie und Medizinproduktegesetz • Grundsätze der Normenentstehung • Sicherheitsgerechte Gestaltung in der Medizintechnik

### Vorkenntnisse

keine

### Literatur

Bereitgestellt werden die Vorlesungspräsentationen zuzüglich umfangreiches Begleitmaterial (z.B. alle Richtlinienexte)

### Besonderheit

keine

Modulname	Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen		
Modulname EN	Controll of Rotating Electrical Machines		
Verantw. Dozent/-in	Mertens	Semester	SoSe
Institut	Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	ETCS	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/U1/L1

**Modulbeschreibung**

Zunächst werden regelungstechnische Methoden (Betragsoptimum, symmetrisches Optimum) auf die Regelung von Gleichstromantrieben angewendet. Im weiteren Verlauf wird die Theorie und das Verständnis moderner feldorientierter Regelungsverfahren für Drehfeldmaschinen gelehrt. Dabei wird auf die richtige Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren Wert gelegt. In der Übung, die teilweise mit Rechnerunterstützung angeboten wird, werden die Studierenden zunächst mit der Anwendung der Tools MATLAB und Simulink vertraut gemacht. Die Übungsbeispiele werden anhand von Simulationen bearbeitet, die von den Studierenden selbst am PC durchgeführt werden. Dabei werden die in der Vorlesung dargestellten Zusammenhänge durch eigene Erfahrung vertieft.

**Vorkenntnisse**

Zwingend: „Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung“ oder „Elektrische Antriebstechnik II“. Empfohlen: „Leistungselektronik“

**Literatur**

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

**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	ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien		
Vertiefungsrichtung	luMR, SE, SVuA	Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	40	Selbststudienzeit	110
		Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

In diesem Kurs wird der Stoff aus Regelungstechnik I aufgegriffen, um das Wissen in linearer Systemtheorie und erweiterter Regelentwurf zu vertiefen. Dieser umfangreiche Überblick enthält Verfahren wie LQR und  $H_\infty$ -Regelung. Dabei wird besonders auf die Robustheit der untersuchten Regelkonzepte bei Unsicherheiten eingegangen und anhand vieler Beispiele mit Matlab an realen, praktischen Beispielen veranschaulicht.

**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 Contr

**Besonderheit**

Alter Titel: Robuste Regelung

Modulname	Regulationsmechanismen in biologischen Systemen				
Modulname EN	Regulation Mechanism in Biological Systems				
Verantw. Dozent/-in	Frank			Semester	SoSe
Institut	Institut für Mess- und Regelungstechnik			ETCS	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	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](http://www.imr.uni-hannover.de)

### Besonderheit

Blockvorlesung; weitere Informationen unter [www.imr.uni-hannover.de](http://www.imr.uni-hannover.de)

Modulname	Requirements Engineering						
Modulname EN	Requirements Engineering						
Verantw. Dozent/-in	Schneider				Semester	SoSe	
Institut	Institut für Praktische Informatik				ETCS	5	
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht	<input type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input type="checkbox"/> Wahl	<input checked="" type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien			
Vertiefungsrichtung					Prüfungsform		
Präsenzstudienzeit	56	Selbststudienzeit	94	Kursumfang	V2/U2		

**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 situationsspezifisch 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	RobotChallenge				
Modulname EN	RobotChallenge				
Verantw. Dozent/-in	Ortmaier			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	luMR			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	Robotergestützte Montageprozesse				
Modulname EN	Robot-assisted assembly processes				
Verantw. Dozent/-in	Raatz			Semester	SoSe
Institut	Institut für Montagetechnik			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht <input type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	IuMR			Prüfungsform	schrift./münd.
Präsenzstudienzeit	75	Selbststudienzeit	75	Kursumfang	V2/U2

**Modulbeschreibung**

Das Modul vermittelt den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen zur Umsetzung einer robotergestützten Montage am Beispiel einer realitätsnahen Problemstellung. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage, • eine robotergestützte 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. Modulinhalt • 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" (imes)

**Literatur**

- Skript: "Industrieroboter für die Montagetechnik" - Skript: "Robotik 1"

**Besonderheit**

Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 10 Personen beschränkt.

Modulname	Robotik I				
Modulname EN	Robotics I				
Verantw. Dozent/-in	Ortmaier, Lilge			Semester	WiSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme			ETCS	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 Lilge. Begleitend zur Vorlesung und Übung wird eine Computerübung zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten.

Modulname	Robotik II		
Modulname EN	Robotics II		
Verantw. Dozent/-in	Ortmaier	Semester	SoSe
Institut	Institut für Mechatronische Systeme	ETCS	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	Neumann			Semester	WiSe
Institut	Geodätisches Institut Hannover			ETCS	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**

Am Ende des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse im Bereich der Beschreibung von statischen, kinematischen und dynamischen Vorgaengen aus redundanten Daten erworben. Anwendungsfelder sind die Modellierung von Messwerten und bewegten Plattformen. Relavante Inhalte sind: • **Lineare** bzw. linearisierte Modelle der Ausgleichsrechnung (Gauß-Markov-Modell, Gauß-Helmert- Modell, ggf. Bedingungsgleichungen) • Parameterschätzung nach der Methode der kleinsten Quadrate • Hypothesentests in linearen Modellen sowie Modellerweiterungen • Filterverfahren (Kalmanfilterung, Partikelfilter, etc.) für bewegte Objekte • Grundlagen der Bayes-Verfahren und der robusten Statistik Für die Algorithmen sind geeignete Optimierungsverfahren notwendig, die behandelt werden müssen: • **Lineare Optimierung** • quadratische Optimierung • ausgewählte Techniken der nicht-linearen Optimierung

**Vorkenntnisse**

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

**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 computat

**Besonderheit**

Es gibt Stunden- und Hausübungen für ein verbessertes Verständnis.

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	ETCS	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/U1/L1 (4 SWS)

**Modulbeschreibung**

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.

**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**

Keine

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			ETCS	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/U1/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. Modulinhalt: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.

**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**

keine

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	ETCS	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**

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,

- 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 Mehrkörpersystems simulation zu entwickeln
- Auswirkungen der Algorithmenauswahl auf Güte und Geschwindigkeit der Simulation zu bewerten.

Inhalte:

- Einsatz von MKS im mechatronischen Entwurfsprozess
- physikalische Modellbildung von MKS
- Mathematische Grundlagen der MKS-Formalismen
- Entwurfswerkzeuge
- Regelungsentwurf
- Numerik und Integrationsverfahren
- Echtzeitfähige MKS-Simulation

**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	ETCS	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			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht	<input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflicht	<input 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	SLAM and Path Planning				
Modulname EN	SLAM and Path Planning				
Verantw. Dozent/-in	Brenner			Semester	WiSe
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik			ETCS	5
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	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					Semester	SoSe
Institut	Institut für Praktische Informatik					ETCS	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/U2		

**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	System Engineering - Produktentwicklung II		
Modulname EN	System Engineering - Product Development II		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer	Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ETCS	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	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 bekommen. Die Studierenden: - benennen Prinzipien der Analyse und Konstruktion komplexer Systeme - vergleichen die Anforderungen und die technischen Eigenschaften des Systems mit der Zusammensetzung und Funktionalität seiner Komponenten - bestimmen grundlegende Konzepte und Ansätze im System Engineering - begründen die Reihenfolge zur Planung und Implementierung des Lebenszyklusmodells für die Erstellung einer Systems - wählen die Elemente der Systemarchitektur aus und konstruieren diese mit modernen Werkzeugen  
 Modulinhalt: - System Engineering - Spezifikationstechnik - Szenario- und Modellbildungstechniken - Produkt-Service-Systeme - CPM / PDD - Produktdaten- und Lebenszyklusmanagement - Technische Vererbung - Datenanalysemethoden - Erfindung und Patente - Geschäftspläne

**Vorkenntnisse**

Produktentwicklung I

**Literatur**

Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung.

**Besonderheit**

Zusätzliche Hausarbeit

Modulname	Technikrecht I						
Modulname EN	Law of Engineering I						
Verantw. Dozent/-in	Kurtz				Semester	Wi-/SoSe	
Institut	Juristische Fakultät				ETCS	4	
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	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, Produkt- und Gerätesicherheitsrecht, Produkthaftungsrecht, Anlagenrecht, Telekommunikations- und Medienrecht, Datenschutzrecht, Gewerbliche Schutzrechte (Patent, Gebrauchsmuster, Eingetragenes Design [bis 2013 “Geschmacksmuster“], Marke), Bio- und Gentechnologierecht, Atomrecht.

**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 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	Kurtz	Semester	Wi-/SoSe
Institut	Juristische Fakultät	ETCS	4
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	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, Luftverkehrsrecht, Gewerbeaufsichtsrecht, Umwelt- und Deponierecht, Produkthaftungsrecht, Anlagensicherheits- und Störfallrecht, Architektenrecht, IT-Recht, Gewerbliche Schutzrechte (insbesondere Patentrecht), Urheberrecht, Technische Normung, Vergleichender Warentest, Technische Verkehrsunfallaufklärung vor Gericht, Bau-, Umwelt- und Gentechnikrecht.

**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	ETCS	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/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  
 Modulinhalt: • 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;

**Besonderheit**

keine

Modulname	Transporttechnik			
Modulname EN	Transport Technology			
Verantw. Dozent/-in	Overmeyer, Stock		Semester	WiSe
Institut	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik		ETCS	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 Steigförderer wurden den Studierenden die Eigenschaften der Fördergurte intensiv vorgestellt. Sie haben ausserdem Kenntnisse über großtechnische Lösungskonzepte anhand von Beispielen aus dem Bergbau Inhalt:  
 Hebezeuge und Krane    Stetigförderer    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](http://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	ETCS	4
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	110	Selbststudienzeit	40
		Kursumfang	T5

**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. Modulinhalt: • Einführungsworkshop und Potenzialanalyse • Seminarreihe zu Kernkompetenzen für den Berufseinstieg u.a. zu Kommunikation, Führungs- und Teamverantwortung, Karriereverständnis, Diversity, Performance Management • Netzwerkveranstaltungen (Auftakt/Abschluss, Kaminabend) • 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. Weitere Informationen und Näheres zur Anmeldung finden Sie auf der Homepage <https://www.sk.uni-hannover.de/praxis.html>

Modulname	Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik		
Modulname EN	Ultrasonic Systems for industrial production, medical and automotive app		
Verantw. Dozent/-in	Littmann, Twiefel	Semester	SoSe
Institut	Institut für Dynamik und Schwingungen	ETCS	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**

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zu den Anwendungen und den Grundlagen der Ultraschalltechnologie insbesondere in industrieller Produktion, Medizin sowie Automobiltechnik. Nach der erfolgreichen Absolvierung sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen der Ultraschalltechnik zu erklären, • die Wirkungsweise des Ultraschalls in den verschiedenen Anwendungen zu erläutern, • Ultraschallsysteme anhand ihrer äußeren Erscheinung einzuordnen und die Schwingungsform abzuschätzen, • Den Entwurfsprozess von Ultraschallwandlern zu erläutern, • Spezifikationen von Ultraschallwandlern zu erstellen, • Schwingungswandler modellbasiert auszulegen, • den Aufbau von piezoelektrischen Ultraschallwandlern durchzuführen, • Ultraschallsysteme und -komponenten zu charakterisieren. Inhalte: • Grundlagen Piezoelektrischer Werkstoffe • Passive Wellenleiter • Piezoelektrische Systeme • Laservibrometrie zur Messung von Ultraschall • Anwendungen von Ultraschall in der industriellen Produktion • Anwendungen von Ultraschall in der Medizin • Anwendungen von Ultraschall in der Automobiltechnik • Ultraschallsensorik • Elektrische Ansteuerung von Ultraschallsystemen • Motoren und Transformatoren • Transiente Vorgänge • Charakterisierung von piezoelektrischen Komponenten und Systemen • Entwurf und Simulation von Ultraschallsystemen

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben

**Besonderheit**

Vorlesung 14-täglich 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				ETCS	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); Todsen: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag

**Besonderheit**

Sowohl am Dienstag als auch am Donnerstag findet Vorlesung statt. Einige dieser Termine werden für Übungen verwendet.

Modulname	Verbrennungsmotoren II				
Modulname EN	Internal Combustion Engines II				
Verantw. Dozent/-in	Dinkelacker			Semester	SoSe
Institut	Institut für Technische Verbrennung			ETCS	5
Art	<input type="checkbox"/> Pflicht <input type="checkbox"/> Wahlpflicht <input checked="" type="checkbox"/> Wahl <input type="checkbox"/> Studium generale / Tutorien				
Vertiefungsrichtung	FZM			Prüfungsform	Leistungsnachweis
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

**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.

Modulname	Verteilte Simulation						
Modulname EN	Distributed Simulation						
Verantw. Dozent/-in	Szczerbicka				Semester	WiSe	
Institut	Institut für Systems Engineering				ETCS	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**

Die verteilte Simulation beinhaltet die verteilte Erstellung, Ausführung und Datenhaltung von Modellen und Simulatoren. Ein Modell kann dank dieses Ansatzes modular durch die Wiederverwertung von existierenden Teilmodellen aufgebaut werden. Die Teilmodelle werden auf heterogenen vernetzten Rechnern simuliert. Ereignisse oder Ergebnisse von Simulationen werden dann mit Hilfe von geeigneten Strategien an die Komponenten des Modells weitergeleitet. Die Vorlesung vermittelt sowohl theoretische als auch praktische Kenntnisse. Dazu werden unterschiedliche Strategien zur parallelen Ausführung von Modellen vorgestellt und ein allgemeines Konzept zur Simulation von verteilten Modellen besprochen.

**Vorkenntnisse**

Empfohlen: Diskrete Simulation

**Literatur**

Fujimoto: Parallel and Distributed Simulation Systems, J.Willey 2000.

**Besonderheit**

Eine Projektarbeit zum Thema ist im Nachfolgesemester möglich. Diese Veranstaltung wird im zweijährigen Rhythmus angeboten (WiSe 2016-17, WiSe 2018-19, usw.) Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an das durchführende Institut.

Modulname	Werkzeugmaschinen II		
Modulname EN	Machine Tools II		
Verantw. Dozent/-in	Denkena	Semester	SoSe
Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen	ETCS	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/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; Tonshoff: Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag; Weck: Werkzeugmaschinen, VDI-Verlag

### Besonderheit

Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird eine Übung angeboten.

Modulname	Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme		
Modulname EN	Reliability of Mechatronical Systems		
Verantw. Dozent/-in	Lachmayer, Schubert	Semester	SoSe
Institut	Institut für Produktentwicklung und Gerätebau	ETCS	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
- Durchführen von intelligenten Versuchsplanungen
- Analysieren die Zuverlässigkeit von zusammengesetzten mechatronischen Systemen
- Analyse von Methoden zur Berechnung der Zuverlässigkeit
- Durchführen von Berechnungen zur Zuverlässigkeit

Modulinhalte:

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

**Vorkenntnisse**

keine

**Literatur**

keine

**Besonderheit**

keine