



STUDIENDEKANAT
MASCHINENBAU

11
102
1004

Leibniz
Universität
Hannover

Modulkatalog zur PO 2017

Studienführer für den Studiengang
Mechatronik und Robotik
Master of Science

Sommersemester 24



Modulkatalog

zur PO 2017

Studienführer für den
Studiengang Mechatronik und Robotik
mit dem Abschluss

- Master of Science

Sommersemester 2024

Impressum

Herausgeber

Fakultät für Maschinenbau der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

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

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

Grußwort

Liebe Studierende,

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

Im Folgenden werden wir Ihnen zunächst den Aufbau des Studiums Mechatronik und Robotik erläutern. Hierzu finden Sie Übersichten über das Curriculum im Master als auch eine Aufstellung der Kompetenzbereiche und Wahlmöglichkeiten. Die Module werden nach dem ECTS*-Leistungspunkte-System (ECTS-LP) bewertet und bestehen aus Vorlesungen, Übungen, Projekten, Praktika, Laborarbeiten und Fachexkursionen. Zum Masterstudium gehört zudem eine Studienarbeit, mit der die im Bachelor erworbenen Qualifikationen zum wissenschaftlichen Arbeiten – als Vorbereitung auf die abschließende Masterarbeit – vertieft werden.

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

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

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

Ein spannendes und erfolgreiches Studium wünscht Ihnen

Ihr

Prof. Dr. M. Becker

Prof. Dr.-Ing. B. Ponick

*European Credit Transfer System

Grußwort

Struktur des Studiums Mechatronik und Robotik

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

Master of Science

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

Anmerkungen zu diesem Modulkatalog

Gültigkeit

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

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

Zusätzliche Informationen

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

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

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

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

Struktur des Studiums Mechatronik und Robotik an der Leibniz Universität Hannover

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

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

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

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

Auslandsstudium

Wir ermutigen Sie einen Teil Ihres Studiums im Ausland zu absolvieren. Das Studium bietet eine einmalige Möglichkeit, unterschiedliche Lernsysteme, Kulturen, Wissenssysteme und Menschen kennenzulernen. Genauere Angaben hierzu und dazu, wie wir Sie bei Ihrer Planung unterstützen, finden Sie unter „Studium“ →

„Internationales“ auf der Fakultätshomepage. Bei weiteren Fragen stehen Ihnen die Auslandsstudienberatung der Fakultät für Maschinenbau und das Hochschulbüro für Internationales gerne zur Verfügung. Sie können auch Ihr Praktikum im Ausland ableisten. Auch hierzu beraten wir Sie gerne im Studiendekanat.

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

Prüfungen

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

An- und Abmeldung von Prüfungen

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

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

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

*VbP= Vorlesungsbegleitende Prüfungen

Nicht-Bestehen und Exmatrikulation

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

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

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

Kompetenzentwicklung im Studiengang Mechatronik und Robotik

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

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

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

Legende der Kompetenzprofile:

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

Modulkatalog, Studienführer der Fakultät für Maschinenbau Master of Science

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

Hauptstudium

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

Vertiefungsstudium

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

Sie können aus diesen sechs Kompetenzbereichen wählen, wobei 35 LP auf Wahlpflichtmodule und 15 LP bzw. 30 LP (Fachpraktikum im Bachelor absolviert) auf Wahlmodule entfallen. Die Module sind jeweils frei kombinierbar. Wenn Sie jedoch eine Spezialisierung auf dem Zeugnis ausgewiesen haben möchten, müssen Sie mind. 25 LP aus einer der sechs Kompetenzbereiche studieren. Hiervon müssen mind. 20 LP aus Wahlpflichtmodule und 5 LP oder mehr aus Wahlmodule erbracht werden. Wahlmodule sind generell auch durch Wahlpflichtmodule ersetzbar – dies gilt jedoch nicht andersherum.

Schlüsselkompetenzen

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

Masterarbeit

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

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

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

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

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

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

Aufbau des Masterstudiums PO 2017

| | 1./2. Semester WiSe | 1./2. Semester SoSe | 3. Semester | 4. Semester |
|----|--|--|---------------------------------------|---|
| 1 | Robotik I (4 LP) K + Labor (1 LP) SL | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Studienarbeit (10 LP) ST | Masterarbeit (29 LP) MA + Präsentation der Arbeit (1 LP) SL |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Masterlabor (4 LP) SL | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | Exkursion (1 LP) SL | |
| 13 | | | | |
| 14 | | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Wahl (15 LP) K / MP | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Wahl (15 LP) K / MP | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Wahl (15 LP) K / MP | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Wahl (15 LP) K / MP | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | Wahlpflicht (5 LP) K / MP | Wahl (15 LP) K / MP | | |
| 31 | | | | |
| 32 | | | | |
| 33 | | | | |

Mobilitätsfenster

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| LP | 30 | 30 | 30 | 30 |
|----|----|----|----|----|

| Kompetenzbereiche des Masterstudiums | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Pflichtbereich (5 LP) | Wahlpflicht (35 LP) | Wahl (15 LP) | Masterarbeit (30 LP) |
| | Schlüsselkompetenzen (23-24 LP) | Studienarbeit (11 LP) | |

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

Wahlmodule können beliebig kombiniert werden

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

Liste der Wahlpflicht- und Wahlmodule

1) Kompetenzbereich: Fahrzeugmechatronik (FZM)

Wahlpflichtmodule

| Wintersemester | ECTS | Sommersemester | ECTS |
|---|------|--|------|
| Data- and AI-Driven Methods in Engineering | 5 | Aktive Systeme im Kraftfahrzeug | 5 |
| Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe | 5 | Data- and AI-Driven Methods in Engineering | 5 |
| Leistungselektronik I | 5 | Elektrische Antriebssysteme | 5 |
| Maschinendynamik | 5 | Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik | 5 |
| SLAM and Path Planning | 5 | | |
| Verbrennungsmotoren I | 5 | | |

Wahlmodule

| Wintersemester | ECTS | Sommersemester | ECTS |
|---|------|---|------|
| Automotive Interiors | 5 | Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz | 5 |
| Bewegungsregelung autonomer Fahrzeuge | 3 | Berechnung elektrischer Maschinen | 5 |
| Elektromagnetische Verträglichkeit | 5 | Design and Simulation of optomechatronic Systems | 5 |
| Fahrzeugakustik | 3 | Electrical Machines for eAutomotive Applications with Journal Club | 5 |
| Finite Elemente I | 5 | Elektrische Bahnen | 5 |
| Gesamtfahrzeugsimulation – Optimierung von Fahrdynamik und Nachhaltigkeit | 5 | Elektrische Kleinmaschinen | 5 |
| Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mobilität | 5 | Fahrzeugantriebstechnik | 5 |
| Leistungshalbleiter und Ansteuerungen | 5 | Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnosetechnik | 5 |
| Technology, Development & Sustainability of Car Tires | 3 | Finite Elemente II | 5 |
| | | GIS für die Fahrzeugnavigation | 3 |
| | | Grundlagen der Fahrzeugtechnik | 5 |
| | | Gründungspraxis für Technologie Start-ups | 5 |
| | | Identifikation strukturdynamischer Systeme | 5 |
| | | Leistungselektronik II | 5 |
| | | Nichtlineare Strukturdynamik | 5 |
| | | Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen | 5 |
| | | Rheology and numerical methods in Tribology | 5 |
| | | Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse | 3 |
| | | Smart Testing-Innovative und nachhaltige Erprobung dynamischer Systeme | 5 |
| | | Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik | 5 |
| | | Verbrennungsmotoren II | 5 |

2) Kompetenzbereich: Industrie- und Medizinrobotik (IuMR)

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

3) Kompetenzbereich: Medizingerätetechnik (MGT)

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

4) Kompetenzbereich: Systems Engineering (SE)

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

5) Kompetenzbereich: Robotik – mobile Systeme (RuMS)

| Wahlpflichtmodule | | | |
|---|------|---|------|
| Wintersemester | ECTS | Sommersemester | ECTS |
| Image Sequence Analysis | 5 | Computer Vision | 5 |
| Data- and Learning-Based Control | 5 | Power Management | 5 |
| Multi-Sensor-Systeme | 5 | | |
| Photogrammetric Computer Vision | 5 | | |
| Schätz- und Optimierungsverfahren | 5 | | |
| SLAM and Path Planning | 5 | | |
| | | | |
| Wahlmodule | | | |
| Wintersemester | ECTS | Sommersemester | ECTS |
| Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung | 5 | Analysis of deformation measurements | 5 |
| Geosensornetze | 5 | Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen | 5 |
| GIS und Geodateninfrastruktur | 5 | Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik | 5 |
| GNSS_Receiver-Technologie | 5 | GIS für die Fahrzeugnavigation | 3 |
| Image Analysis II | 5 | Image Analysis I | 5 |
| Internet GIS | 5 | Recursive State Estimation for dynamic Systems | 5 |
| Kalibrierung von Multisensorsystemen | 3 | Rheology and numerical methods in Tribology | 5 |
| Laserscanning – Modelling and Interpretation | 5 | | |
| Machine learning Models in Engineering Geodesy | 5 | | |
| Space and Space technologies | 5 | | |

6) Kompetenzbereich: Signalverarbeitung und Automatisierung (SVuA)

| Wahlpflichtmodule | | | |
|--|------|---|------|
| Wintersemester | ECTS | Sommersemester | ECTS |
| Image Sequence Analysis | 5 | Automatisierung: Komponenten und Anlagen | 5 |
| Data- and Learning-Based Control | 5 | Digitale Bildverarbeitung | 5 |
| Digitale Signalverarbeitung | 5 | Maschinelles Lernen | 5 |
| Grundlagen der Softwaretechnik | 5 | Messverfahren für Signale und Systeme | 5 |
| | | Model Predictive Control | 5 |
| | | Präzisionsmontage | 5 |
| Wahlmodule | | | |
| Wintersemester | ECTS | Sommersemester | ECTS |
| Automatisierung: Steuerungstechnik | 5 | Architekturen der digitalen Signalverarbeitung | 5 |
| Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung | 5 | Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen | 5 |
| Entwurf integrierter digitaler Schaltungen | 5 | Elektrische Kleinmaschinen | 5 |
| FPGA-Entwurfstechnik | 5 | Identifikation strukturdynamischer Systeme | 5 |
| Image Analysis II | 5 | Image Analysis I | 5 |
| Machine Learning for Material and Structural Mechanics | 6 | Logischer Entwurf digitaler Systeme | 5 |
| Messen mechanischer Größen | 5 | Optimierung technischer Systeme | 5 |
| Messtechnik II | 5 | Regelungstechnik für Fortgeschrittene | 5 |
| Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen | 5 | Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik | 5 |
| Transporttechnik | 5 | | |

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

Weitere Erklärungen finden Sie in der PO unter:

Anlage 2 Prüfungsformen

Anlage 2.1 Definitionen zu Prüfungsformen

Module und Veranstaltungen

Die Veranstaltungen sind alphabetisch geordnet.

Modul: Masterarbeit

Module: Master Thesis

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Pflicht | | Masterarbeit | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe/SoSe | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 30 | Zulassung WiSe: | 4. Semester | Zulassung SoSe: | 4. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | | Notenskala |
| PL | Masterarbeit | | 29 | 50-60 Seiten (ohne Literatur) | | | benotet |
| SL | Präsentation | | 1 | 20 min | | | unbenotet |
| Workload | | 900 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 0 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 900 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr. Matthias Becker | | | | | |
| Dozent-in | | Dozenten der Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Institut | | Diverse Institute der Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| | | | | | Masterarbeit | | |
| | | | | | Präsentation | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| mind. 60 LP + Studienarbeit + 20 Wochen Praktikum (8 Wochen Vorpraktikum + 12 Wochen Fachpraktikum) | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage an einer wissenschaftlichen Problemstellung aus den Themenfeldern des Master-Studiums mitzuarbeiten, Teilprobleme in bestehende Theorien einzuordnen und im Studium erlernte Methoden geeignete Methoden zu identifizieren. Sie können erreichte Ergebnisse wissenschaftlich formulieren und dabei übliche Zitierregeln und Recherchemethoden anwenden.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Durch die Teilnahme am Modul Masterarbeit üben Studierende gängige Tätigkeiten von Ingenieurinnen und Ingenieuren aus, die in der Forschung, der Industrie oder dem Entrepreneurwesen tätig sind.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Um eine Masterarbeit anmelden zu können, werden ein/eine Erstprüfer/in der Fakultät für Maschinenbau und ein/eien Zweitprüfer/in der Fakultät für Maschinenbau oder einer anderen Fakultät benötigt.</p> | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Diverse | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Masterlabor: Mechatronik (IMES)

Module: Practical Lessons Mechatronik (IMES)

| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Pflicht | | | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 4 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| SL | Studienleistung | | 4 | Laborversuche | | unbenotet | |
| Workload | | 120 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 28 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 92 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel | | | | | |
| Institut | | Institut für Mechatronische Systeme | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Masterlabor: Mechatronik (IMES) - Labor | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | | |
| keine | | | Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik | | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Im Rahmen des Masterlabors Mechatronik sollen die Studierenden einen tieferen Einblick in verschiedene Fragestellungen aus den interdisziplinären Bereichen Mechatronik, Robotik und Automatisierungstechnik erhalten. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Ziel der Veranstaltung ist die in vorangegangenen Vorlesungen sowie Übungen vermittelten theoretischen Kenntnisse praktisch anzuwenden und zu vertiefen. Dazu beinhaltet das Masterlabor Mechatronik Versuche aus den Bereichen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Es werden selbstständig vier bis acht Versuche durchgeführt, die von den verschiedenen Instituten betreut werden. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| 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. Die Anmeldung zum Labor ist unter https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/ (ET, M&R) und Stud.IP (MB,ProLo,etc.) möglich. Bei Teilnahme ohne abgeleistete Auflagenprüfungen wird das Labor nicht anerkannt und die Teilnahme 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. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Laborumdrucke | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Masterlabor: Mechatronik (IRT)

Module: Practical Lessons: Mechatronics

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--|-------------|---|---------------------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Pflicht | | | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 4 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| SL | Projektorientierte Prüfungsform | | 4 | Laborversuche | | unbenotet | |
| Workload | | 120 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 64 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Institut | | Institut für Regelungstechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Masterlabor: Mechatronik (IRT) - Praktikum | | | | 4 | Projektorientierte Prüfungsform | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Im Rahmen des Masterlabors Mechatronik sollen die Studierenden einen tieferen Einblick in verschiedene Fragestellungen aus den interdisziplinären Bereichen Mechatronik, Robotik und Automatisierungstechnik erhalten. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Die Veranstaltung umfasst daher verschiedenste Versuche, die an den verschiedenen Instituten der Fakultät für Maschinenbau sowie der Fakultät Elektrotechnik und Informatik durchgeführt werden. Die übergeordnete Organisation übernimmt das Mechatronik Zentrum Hannover. Das Labor Mechatronik im Sommersemester besteht aus acht Versuchen die von der Fakultät für Maschinenbau, und Elektrotechnik und Informatik angeboten werden. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, Carl Hanser Verlag München Wien, 1998; Laborumdrucke | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Robotik I

Module: Robotics I

| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------------|----------------|--|-----------------|-----------------|---------------|
| Pflicht | | Pflichtbereich | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | ECTS | Dauer / Umfang | | | Notenskala | |
| PL | Klausur | 4 | 90 min | | | benotet | |
| SL | Studienleistung | 1 | Labor | | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel | | | | | |
| Institut | | Institut für Mechatronische Systeme | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Robotik I - Übung | | | | 1 | Klausur | | |
| Robotik I - Labor | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Robotik I - Vorlesung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme; Technische Mechanik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung in der Lage | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • serielle Roboter mathematisch zu beschreiben (Koordinatentransformationen, direkte und inverse Kinematik, Jacobi-Matrix, kinematisch redundante Roboter, Bahnplanung, Dynamik), • serielle Roboter hochgenau zu regeln (Einzelachsregelung, Mehrachsregelung, Impedanzregelung, Admittanzregelung) • und für Applikationen geeignet anzupassen. Das hierfür erforderliche Methodenwissen wird in der Vorlesung behandelt und anhand von Übungen vertieft, sodass ein eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten möglich ist. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Die Veranstaltung wird im Wintersemester vom IMES (Fakultät für Maschinenbau) und im Sommersemester vom IRT (Fakultät für Elektrotechnik und Informatik) gelesen. Das Modul besteht aus Vorlesung, Hörsaalübung, Computerübung (Studienleistung) sowie freiwilligen Zusatzangeboten (Virtual-Reality Übung und Remote Laboratory). Die schriftliche Prüfung (4 ECTS) ist unabhängig von der Computerübung (1 ECTS). Die Teilnahme an der Computerübung ist jedoch erforderlich zum Erhalten des fünften Leistungspunktes. Falls nur eine von beiden Leistungen (Klausur oder Computerübung) bestanden werden, kann die ausstehende Leistung nachgeholt werden. Die Note erstreckt sich auf das Gesamtmodul (5 ECTS). Erst wenn die Studienleistung bestanden ist, kann das Modul abgeschlossen werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsskript; weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend im StudIP zur Verfügung gestellt. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Navigation und Umwelrobotik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Technical | | | | | | | |

Modul: Robotik I

Module: Robotics I

Education Elektrotechnik M.Sc; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Studienarbeit

Module: Project Work

| | | | | | | | |
|--|---------------|---|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|-------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Pflicht | | Studienarbeit | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe/SoSe | 1 Semester | Deutsch | 11 | Zulassung WiSe: | 3. Semester | Zulassung SoSe: | 3. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Studienarbeit | | 10 | 20-30 Seiten | | benotet | |
| SL | Präsentation | | 1 | 20 min | | unbenotet | |
| Workload | | 330 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 0 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 330 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr. Matthias Becker | | | | | |
| Dozent-in | | Dozenten der Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Institut | | Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| | | | | | Studienarbeit | | |
| | | | | | Präsentation | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Mit der Studienarbeit schärfen Studierende ihre wissenschaftliche Arbeitsweise und -kompetenz und arbeiten selbständig an einem wissenschaftlichen Thema unter Betreuung eines der am Studiengang beteiligten Institute. Students sharpen their scientific skills and their scientific Mode of operation and work independently on a scientific topic under supervision of one of the institutes involved in the course of studies.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Neben der Herausarbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung gibt die Studienarbeit Platz geeignete wissenschaftliche Methoden auszuwählen, um in Test- und Laborreihen zu wissenschaftlichen Ergebnissen zu erlangen, die es zu hinterfragen gilt. Die Ergebnisse der Studienarbeit werden zudem vor dem Betreuungspersonal präsentiert und dargelegt. Die Studienarbeit bereitet auf die sich anschließende Masterarbeit vor. Ihr Workload beläuft sich auf 330 Stunden. In addition to the elaboration of a scientific question, the Project Work gives space to select suitable scientific methods in order to obtain scientific results in test and laboratory series, which have to be questioned. The results of the Project Work will presented to the Support personnel. The Project work prepared for the following Master Thesis. The Workload amounts to 330 hours.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Abweichend vom Studiengang Maschinenbau haben die anderen Masterstudiengänge der Fakultät für Maschinenbau nachfolgende Verantwortliche Personen: Mechatronik und Robotik: Alle Institute der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik sowie der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Optische Technologien: Fakultät für Mathematik und Physik und Fakultät für Maschinenbau Biomedizintechnik: Fakultät für Maschinenbau und ausgewählte Professoren*innen der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik</p> | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Aktive Systeme im Kraftfahrzeug

Module: Active Automotive Systems

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

Modul: Automatisierung: Komponenten und Anlagen

Module: Automation: Components and Equipments

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

Modul: Bildgebende Systeme für die Medizintechnik

Module: Medical Imaging Systems

| | | | | | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann | | | | |
| Institut | | | Institut für Mikroelektronische Systeme | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Bildgebende Systeme für die Medizintechnik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Bildgebende Systeme für die Medizintechnik - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme verschiedener bildgebender Verfahren zu erläutern sowie einzelnen Verfahren bezüglich Ihrer Vor-, Nachteile und Einsatzmöglichkeiten zu bewerten - Schritte der Bildverarbeitung, Bildverbesserung, Visualisierung und Bildanalyse zu beschreiben - eingesetzte Kompressionsmethoden und Datenformate zu benennen - Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Verfahren zu verstehen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt Grundlagen bildgebender Verfahren in der Medizintechnik. Hierzu gehören neben physikalischen Grundlagen auch die Grundlagen der Bildverarbeitung und der technische Aufbau von Bildgebungssystemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kamera, Optik, Bilddefinition - Bildgebende Verfahren (Röntgen, CT, MRT, Ultraschall, EIT) - Grundlagen der Bildverarbeitung und Visualisierung - Schritte zur Bildverbesserung, 3D-Rekonstruktion und Bildanalyse - Kompression von Bilddaten und Datenformate - Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Verfahren | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Kramme: Medizintechnik, Springer. 2006 Dössel: Bildgebene Verfahren in der Medizin, Springer, 2006 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Image Sequence Analysis

Module: Image Sequence Analysis

| | | | | | | | |
|--|--------------------------|---|-------------|---|--------------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahlpflicht | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 15 min | | graded | |
| SL | Student research project | | 1 | Laboratory experiment | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 56 h | | | | | |
| Self-study time | | 94 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Heipke | | | | | |
| Lecturer | | Dr.-Ing. Max Mehlretter | | | | | |
| Institute | | Institut für Photogrammetrie und Geoinformation | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Image Sequence Analysis - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Image Sequence Analysis - Hörsaalübung | | | | 2 | Student research project | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Photogrammetric Computer Vision . Prior knowledge on image processing | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>At the end of the course, students have a good insight into the goals, tasks and methods of image sequence analysis. They are able to evaluate monoscopic and stereoscopic image sequences with regard to 3D geometry and content and know the limits of the automatic methods used for this purpose: foreground/background separation, optical flow , object tracking etc. They are also able to integrate motion models into the evaluation, for example on the basis of Kalman filter, EKF; particle filters are also known in principle. In individual areas, the students have exemplary detailed knowledge, e.g. in the area of tracking-by-detection and data association. As a basis for further Master's studies, the students should develop their analytical and transfer skills through exercises, also from current research projects.</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to the field of image sequence analysis (incl. sensors and general considerations) - Background subtraction - Motion of pixels / points: Optical flow and Scene flow - Object detection and tracking (incl. motion models and filtering approaches) - Re-Identification - Body pose estimation | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| To achieve the 5 ETCS, the lab must be successfully completed. The course is taught in English | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - David A. Forsyth and Jean Ponce (2003): Computer Vision, A Modern Approach. - Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003): Multiple View Geometry in Computer Vision. - Wolfgang Förstner and Bernhard P. Wrobel (2016): Photogrammetric Computer Vision. - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016): Deep Learning. - Christopher M. Bishop (2006): Pattern Recognition and Machine Learning. | | | | | | | |

Modul: Image Sequence Analysis**Module:** Image Sequence Analysis**Applicability in other degree programs**

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

Modul: Computer- und Roboterassistierte Chirurgie

Module: Computer- and Robot Assisted Surgery

| | | | | | | | |
|---|--------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Medizingerätetechnik, Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier | | | | |
| Institut | | | Institut für Mechatronische Systeme | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Computer- und Roboterassistierte Chirurgie - Übung | | | | 2 | Klausur | | |
| Computer- und Roboterassistierte Chirurgie - Vorlesung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Ziel der Vorlesung ist es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vorstellung des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes zu schaffen • Kenntnis über die Werkzeuge der einzelnen Schritte sowohl in Form ihrer theoretischen Funktionsweise als auch der praktischen Anwendung zu vermitteln | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen •Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung •Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren •Computer- und bildgestützte Interventionsplanung •Intraoperative Navigation •Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie •Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin •Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorführungen in verschiedenen Kliniken. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Technische Informatik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Computer Vision

Module: Computer Vision

| | | | | | | | |
|---|--------------|---------------------------------|--|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Kurztestat | | 1 | | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn | | | | |
| Institut | | | Institut für Informationsverarbeitung | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Computer Vision - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Computer Vision - Hörsaalübung | | | | 2 | Kurztestat | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Hough-Transformation - Punkt Features - Segmentierung - Optischer Fluss -Matching - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag; R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304-9, 2000a. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering

Module: Data- and AI-driven Methods in Engineering

| | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------------------------|-------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahlpflicht | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe/SoSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Written exam | | 5 | 60 min | | graded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel | | | | | |
| Institute | | Institut für Mechatronische Systeme | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Data- and AI-driven Methods in Engineering - Vorlesung | | | | 2 | Written exam | | |
| Data- and AI-driven Methods in Engineering - Übung | | | | 1 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Basics of Machine Learning | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>Upon completion of the module, students will be able to understand and tap the potential of data- and AI-driven methods in engineering applications and to apply them in relevant use cases. The students will be competent in choosing the right method for a given problem and in making application-specific adjustments while taking reliability, explainability and other relevant qualities into account. They will understand the roles of prior knowledge and data, and they will be able to leverage that understanding to obtain well-performing data- and AI-driven solutions.</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>The module teaches how to tap the potential of data- and AI-driven methods for problem solving in engineering applications and focuses in particular on how these methods can be used to design, analyze and optimize sustainable engineering systems and processes. Examples include intelligent energy management, predictive maintenance or sustainable process design, which can be achieved, for example, by the use of machine learning methods in optimization problems or complex data analysis or by using cognitive decision making and planning algorithms.</p> <p>Specifically, the following concepts and methods are taught and discussed in the context of engineering applications:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview and Classification of Problems and Methods <ul style="list-style-type: none"> - Summary of Fundamental Machine Learning and AI Methods and Concepts - Overview of Sustainable Engineering Applications and Use Cases - Important Overarching Concepts <ul style="list-style-type: none"> - Sim-to-real-Gap, Transfer Learning, Domain Adaptation - Hybrid Methods and Physics-informed Machine Learning - Semi-Supervised Learning, Active Learning, Incremental Learning, Online-Learning - Explainability, Safety, Security, Reliability, Resilience - Data- and AI-driven Methods in Simulation and Optimization <ul style="list-style-type: none"> - Machine Learning Methods for Complex Optimization - Surrogate Models in Simulation and Model Order Reduction - Kriging and Gaussian Processes for Engineering Applications - Data- and AI-driven Methods in Data Analysis and Decision Making <ul style="list-style-type: none"> - Data Mining in Engineering Applications | | | | | | | |

Modul: Data- and AI-driven Methods in Engineering**Module:** Data- and AI-driven Methods in Engineering

- Predictive Maintenance, data-driven Digital Twins
- AI-driven Decision Making, Planning, Expert Systems
- Data- and AI-driven Methods for Physical Interaction
- Bayesian Methods for Sensor/Information Fusion
- Learning and Control in Dynamical Systems
- Collective Learning and Swarm Intelligence

Special features**Literature**

S. L. Brunton and J. N. Kutz, Data-Driven Science and Engineering. Cambridge University Press, 2019. E. Alpaydin, Maschinelles Lernen, 3rd ed. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2022. J. R. R. A. Martins and A. Ning, Engineering Design Optimization. Cambridge University Press, 2022.

Applicability in other degree programs

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

Modul: Data- and Learning-Based Control

Module: Data- and Learning-Based Control

| | | | | | | | |
|--|-----------------|--|-------------|--|----------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahlpflicht | | Systems Engineering, Robotik - mobile Systeme, Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 30 min | | graded | |
| SL | Term paper | | 1 | Home exercise with presentation | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Institute | | Institut für Regelungstechnik | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Data- and Learning-Based Control - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Data- and Learning-Based Control - Hörsaalübung | | | | 1 | Term paper | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Regelungstechnik I, Regelungstechnik II, Model Predictive Control, Nonlinear Control | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks. | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| For this course, a course credit must be taken (laboratory). | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Digitale Bildverarbeitung

Module: Digital Image Processing

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------------|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Kurztestat | | 1 | | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Jörn Ostermann | | | | | |
| Institut | | Institut für Informationsverarbeitung | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Digitale Bildverarbeitung - Labor | | | | 1 | Klausur | | |
| Digitale Bildverarbeitung - Vorlesung | | | | 2 | Kurztestat | | |
| Digitale Bildverarbeitung - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Mathematik für Ingenieure III, Digitale Signalverarbeitung | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildverarbeitung sowie die Bildanalyse. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Die Vorlesung ist ein Einstieg in die Digitale Bildverarbeitung und damit das Rechnersehen. Sie umfasst die Themen Bilderfassung und -repräsentation, die Betrachtung der Bilder als zweidimensionale Signale und die Anwendung von Methoden aus der Signalverarbeitung (signalorientierte Bildverarbeitung), die Grundlagen der Bildkompression und erste Schritte der Bildanalyse. Anwendungen sind vielfältig, z.B. die Industrielle Bildverarbeitung in der Qualitätskontrolle, die Gesichtserkennung in Digitalkameras, die medizinische Bildverarbeitung, die intelligente videobasierte Überwachung, die Messung geometrischer Größen aus Bildern, videobasierte Fahrerassistenzfunktionen in Kraftfahrzeugen. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Zum Erreichen der 5 LP muss neben der Prüfungsleistung auch das Labor erfolgreich absolviert werden. Eine Studienleistung muss in der Form einer Kurztestat erbracht werden. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Verlag, 2012 Richard Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer Verlag, 2010 R. C. Gonzalez and R. E. Woods: Digital Image Processing. Prentice-Hall, 2008 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Digitale Signalverarbeitung

Module: Digital Signal Processing

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | | Notenskala |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | | benotet |
| SL | Kurztestat | | 1 | | | | unbenotet |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn | | | | | |
| Institut | | Institut für Informationsverarbeitung | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Digitale Signalverarbeitung - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Digitale Signalverarbeitung - Hörsaalübung | | | | 2 | Kurztestat | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Mathematik IV, lineare Systemtheorie | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung Digitaler Filter. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Beschreibung zeitdiskreter Systeme Abtasttheorem Die z-Transformation und ihre Eigenschaften Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzgleichung, Signalflußgraph Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) Anwendung der FFT Zufallsfolgen Digitale Filter: Einführung Eigenschaften von IIR-Filtern Approximation zeitkontinuierlicher Systeme Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren Eigenschaften von FIR-Filtern Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Wintersemester absolviert werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg Verlag | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieur B.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Elektrische Antriebssysteme

Module: Systems of Electrical Drives

| | | | | | | | |
|--|-----------------|----------------------------|--|-------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Laborübung | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick | | | | |
| Institut | | | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Elektrische Antriebssysteme - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Elektrische Antriebssysteme - Hörsaalübung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Elektrische Antriebssysteme - Labor | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der ET I und II | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits.</p> <p>Die Studierenden lernen,</p> <ul style="list-style-type: none"> - praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren, - die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, - den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1 Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundschaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transienter Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzumschaltungen) Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische</p> | | | | | | | |

Modul: Elektrische Antriebssysteme**Module:** Systems of Electrical Drives

Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und Lagerströme Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.

Besonderheiten

Als Studienleistung muss ein Labor absolviert werden

Literatur

-

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe

Module: Small Electrical Motors and Servo Drives

| | | | | | | | |
|---|-----------------|--|-------------|--|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Laborübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick | | | | | |
| Institut | | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe - Labor | | | | 1 | Klausur | | |
| Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe - Vorlesung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Elektrische Antriebstechnik II, Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig) | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb.</p> <p>Die Studierenden lernen,</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterrregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.</p> | | | | | | | |

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

| |
|---|
| Besonderheiten |
| Eine Studienleistung muss in Form eines Labors erbracht werden. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt. |
| Literatur |
| Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen, Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Wirtschaftsingenieur M.Sc.; |

Modul: Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV

Module: Electromagnetics in Medical Engineering and EMC

| | | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------|---|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Hausübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Michael Koch | | | | | |
| Institut | | Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV - Hörsaalübung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt. | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen - Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie - Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe - Effekte in biologischen Materialien - Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsskript | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I

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

| | | | | | | | |
|--|--------------|---|-------------|---|----------------|------------------------|-------------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | | Notenskala |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | | benotet |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Institut | | Institut für Produktentwicklung und Gerätebau | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Veranstaltung Entwicklungsmethodik vermittelt Wissen über das Vorgehen in den einzelnen Phasen der Produktentwicklung und legt den Schwerpunkt auf den Entwurf von technischen Systemen. Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der konstruktiven Fächer aus dem Bachelor-Studium auf.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifizieren Anforderungen an Produkte und fassen diese in Anforderungslisten zusammen • wenden zur Lösungsfindung intuitive und diskursive Kreativitätstechniken an • stellen Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen dar und entwickeln daraus Entwürfe • vergleichen verschiedene Entwürfe und analysieren diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Vorteile des methodischen Vorgehens - Marketing und Unternehmensposition - Kreativität und Problemlösung - Konstruktionskataloge - Aufgabenklärung - Logische Funktionsstruktur - Allgemeine Funktionsstruktur - Physikalische Effekte - Entwurf und Gestaltung - Management von Projekten - Kostengerechtes Entwickeln | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsskript Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012 | | | | | | | |

Modul: Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I**Module:** Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I

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

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik

Module: Road Vehicle Dynamics

| | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------------|---------------------------------------|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek | | | | |
| Institut | | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Technische Mechanik IV, Maschinendynamik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Studierenden können das Zusammenwirken der Komponenten Fahrzeug, Fahrwerk, Reifen und Fahrbahn beschreiben. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studirenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die im Reifen-Fahrbahn-Kontakt auftretenden Relativbewegungen und daraus resultierenden Kräfte und Momente durch geeignete Modelle unterschiedlicher Komplexität darzustellen •Geeignete mechanische Modelle für verschiedene Fragestellungen der Vertikaldynamik zu bilden, diese mathematisch zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren •Verschiedene Anregungsarten aus Fahrbahn und Fahrzeug zu benennen und mathematisch zu beschreiben •Schwingungszustände während der Fahrt in Bezug auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu beurteilen •Die Auswirkungen von Fahrzeugschwingungen auf die Gesundheit und das Komfortempfinden der Insassen zu beurteilen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung •Schwingungersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen •Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung •Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug •Karosserieschwingungen •Aktive Fahrwerke | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Studierende können freiwillig die Zusatzaufgaben erledigen, nach § 6 (6) der Prüfungsordnung. Dies wird bei erfolgreicher Teilnahme bei der Bewertung der Prüfungsleistung als Bonus berücksichtigt. Matlab-basierte Semesteraufgabe als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, 2003. K. Popp, W. Schiehlen: Ground Vehicle Dynamics, Springer, 2010. | | | | | | | |

Modul: Fahrzeug-Fahrgweg-Dynamik**Module:** Road Vehicle Dynamics**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

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

Modul: Grundlagen der Softwaretechnik

Module: Introduction to Software Engineering

| | | | | | | | |
|---|--------------|--|-------------|---|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr. rer. Nat. Kurt Schneider | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr. rer. Nat. Kurt Schneider | | | | | |
| Institut | | Institut für Praktische Informatik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Grundlagen der Softwaretechnik - Übung | | | | 2 | Klausur | | |
| Grundlagen der Softwaretechnik - Vorlesung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundkenntnisse von Java-Programmierung | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Softwaretechnik sowie wichtige Begriffe und Konzepte. Sie können die Grundtechniken beurteilen und bei einem Software-Projekt mitwirken.</p> <p>Durch größere Gruppenarbeiten lernen Studierende, wie man gemeinsam eine Spezifikation, einen Projektplan u.a. entwickelt.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Motivation für Software Engineering. Prinzipien des Software Engineering in klassischen und in agilen Projekten. Erhebung von und Umgang mit Anforderungen. Entwurfsprinzipien und SW-Architektur. Software-Prozesse: Bedeutung, Handhabung und Verbesserung. Grundlagen des SW-Tests (eigene Vorlesung im Sommersemester zur Vertiefung). SW- Projektmanagement und die Herausforderungen an Projektmitarbeiter. Damit eine Software Engineering Technik erfolgreich eingesetzt werden kann, muss sie technisch, ökonomisch durchführbar und für die beteiligten Menschen akzeptabel sein. Diese Überlegung spielt in jedem Kapitel eine große Rolle.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Es werden verschiedene Bücher zu den einzelnen Themen empfohlen. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Inertialnavigation

Module: Inertial navigation

| | | | | | | | |
|--|---------------------|---|-------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 3 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 2 | Hausübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön | | | | | |
| Institut | | Institut für Erdmessung | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Inertialnavigation - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Inertialnavigation - Hörsaalübung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Mathematik, Physik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Das Modul vermittelt die grundlegenden Zusammenhänge der Inertialnavigation und Ansätze zur Kombination mit GPS. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegende Konzepte der Inertialnavigation erläutern und den Strap-Down-Algorithmus in Software implementieren, die Systemperformance beurteilen sowie die Kombination mit GPS bewerten. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Mathematische Grundlagen der Inertialnavigation (Koordinatensysteme, Rotationen, Transformationen und deren zeitliche Ableitung) Sensoren und Sensorsysteme, Sensorabweichungen und Rauschprozesse, Verfahren zum Testen und Kalibrieren von Sensoren. Lösung des Lageproblems Lösung der Navigationsgleichung und Analyse der Systemperformance (einfache Fälle, State-space Darstellung, Schuler-Periode) Integration mit GPS, einfache Filtermodelle Implementierung des Strap-Down-Algorithmus in Software | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Einsatz von Matlab in den Übungen, Studienleistung: anerkannte Hausübungen | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Farrell J: Aided Navigation Systems: GPS and High Rate Sensors, New York, McGraw-Hill, 2008 Groves P: Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems, 2. Aufl., Artech House Boston, 2013 Jekeli, C: Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications. De Gruyter Berlin, 2001 Rogers R. : Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems. 3.ed. AIAA Education Series, 2007 Titterton D., Weston L.: Strapdown inertial navigation technology, Peter Peregrinus, London, 2005. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Leistungselektronik I

Module: Power Electronics I

| | | | | | | | |
|--|-----------------|--|-------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Laborübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens | | | | | |
| Institut | | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Leistungselektronik I - Labor | | | | 1 | Klausur | | |
| Leistungselektronik I - Vorlesung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Leistungselektronik I - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der Elektrotechnik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstrom- steller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Für die Veranstaltung muss eine Studienleistung im Form eines Labors erbracht werden. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Energietechnik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Maschinelles Lernen

Module: Machine Learning

| | | | | | | | |
|---|--------------|--|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Kurztestat | | 1 | | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn | | | | | |
| Institut | | Institut für Informationsverarbeitung | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Maschinelles Lernen - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Maschinelles Lernen - Hörsaalübung | | | | 2 | Kurztestat | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundstudium | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>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.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> * Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester absolviert werden. Die Studienleistung wird nicht mehr über eine Präsenzpflcht, sondern über ein Onlinetestat erlangt.</p> | | | | | | | |

Modul: Maschinelles Lernen**Module:** Machine Learning

| |
|---|
| Literatur |
| Wird in der Vorlesung bekannt gegeben |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; |

Modul: Maschinendynamik

Module: Engineering Dynamics and Vibrations

| | | | | | | | |
|--|--------------|---------------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Dr.- Ing. Alwin Förster | | | | | |
| Dozent-in | | M. Sc. Tido Kubatschek | | | | | |
| Institut | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Maschinendynamik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Maschinendynamik - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Technische Mechanik IV | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären • Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Eigenfrequenzen und Eigenvektoren - Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation - Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen - Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung - Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers - Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Studierende können freiwillig eine Zusatzaufgaben erledigen, nach § 6 (6) der Prüfungsordnung. Dies wird bei erfolgreicher Teilnahme bei der Bewertung der Prüfungsleistung als Bonus berücksichtigt. Matlab-basierte Semesteraufgabe als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS Der Inhalt ist equivalent zum englischen Modul "Engineering Dynamics and Vibrations" im Sommersemester. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, , McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische | | | | | | | |

Modul: Maschinendynamik**Module:** Engineering Dynamics and Vibrations

Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Verwendbarkeit in anderen StudiengängenComputational Methods in Engineering M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Technische Informatik M.Sc.;
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Mehrkörpersysteme

Module: Multibody Systems

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

Modul: Mehrkörpersysteme**Module:** Multibody Systems

| |
|---|
| Besonderheiten |
| keine |
| Literatur |
| Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003 Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005 |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Bauingenieurwesen M.Sc.; Computational Methods in Engineering M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; |

Modul: Messverfahren für Signale und Systeme

Module: Measurement Procedures for Signals and Systems

| | | | | | | | |
|--|---------------------|--|-------------|--|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Laborübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | PD Dr.-Ing. habil. Frank Sabath | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann | | | | | |
| Institut | | Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Messverfahren für Signale und Systeme - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Messverfahren für Signale und Systeme - Hörsaalübung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Empfohlen: Regelungstechnik I, Signale und Systeme | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für - analoge, digitale und stochastische Signale - als auch zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen können. Sie sollen in der Lage sein Problem angepasste Verfahren auswählen zu können. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Messverfahren für analoge, digitale und stochastische Signale, Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Becker, Bonfig, Hönig: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998. H. Frohne, E. Ueckert: Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Teubner Verlag, 1984. J. Murphy: Ten Points to Ponder in Picking an Oscilloscope, IEEE Spectrum, pp69-73, July 1996. Patzelt, Schweinzer: Elektrische Messtechnik, 2. Aufl.Springer-Verlag/Wien, 1996. P. Profos: Einführung in die Systemdynamik, Teubner Studienbücher, Stuttgart 1982. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Model Predictive Control

Module: Model Predictive Control

| | | | | | | | |
|---|----------------------|--|-------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahlpflicht | | Systems Engineering, Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| SoSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 30 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Programming exercise | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Institute | | Institut für Regelungstechnik | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Model Predictive Control - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Model Predictive Control - Hörsaalübung | | | | 1 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Regelungstechnik I und II | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.</p> | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Eine Studienleistung muss in der Form einer Programmierübung erbracht werden. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Multi-Sensor-Systeme

Module: Multi-Sensor-Systems

| | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|--|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 15 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | anerkannte Übung | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann Dr.- Ing. Sören Vogel | | | | |
| Institut | | | Geodätisches Institut Hannover | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Multi-Sensor-Systeme - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Multi-Sensor-Systeme - Hörsaalübung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Sensorik, Mess- und Rechenverfahren in der Ingenieurgeodäsie, Ingenieurgeodäsie, Kenntnisse in Matlab und Python | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse im Bereich der Sensorik bis hin zur Fusion in einem Multi- Sensor-System (MSS). Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden · den Aufbau und die Funktionsweise der vorgestellten MSS wiedergeben · den Unsicherheitshaushalt des MSS einordnen und bewerten · Sensoransteuerungen konzipieren und realisieren, MSS kalibrieren, Messwerte synchronisieren und auswerten | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| In diesem Modul erhalten die Studierenden ein Überblick in die Sensorik und Sensorsysteme, sowie Darstellung des Mehrwertes eines MSS ⌚ Mikrocontroller und Registrierung von Messdaten (beispielsweise Raspberry PI, Aduino, Robot Operating System (ROS)) ⌚ Synchronisationsaspekte ⌚ Kalibrierungsaspekte der Sensoren und der gesamten Sensorplattform ⌚ Realisierungen und Anwendungen ⌚ Grundlegende Auswertestrategien (rekursive Filterung im Zustandsraum, Auswertung in Echtzeit und Post-processing) In den Übungen werden die Komponenten der vorgestellten MSS angesteuert und kalibriert. Die Messwerte werden ausgelesen, synchronisiert und ausgewertet. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Deumlich, F. und Staiger, R. (2002): Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. 9. Auflage, Wichmann, Heidelberg. • DVW e.V. (Hrsg.) (2014): Multi-Sensor-Systeme – Bewegte Zukunftsfelder. DVW Schriftenreihe, Band 75/2014, Wißner-Verlag, Augsburg. • Heunecke, O.; Kuhlmann, H.; Welsch, W.; Eichhorn, A.; Neuner, H. (2013): Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. 2., neu bearb. und erw. Aufl., Wichmann, Berlin (Handbuch Ingenieurgeodäsie). • Schlemmer, H. (1996): Grundlagen der Sensorik. Eine Instrumentenkunde für Vermessungsingenieure. Wichmann, Heidelberg. | | | | | | | |

Modul: Multi-Sensor-Systeme

Module: Multi-Sensor-Systems

- Stempfhuber, W. (2004): Ein integritätswahrendes Messsystem für kinematische Anwendungen. PhD thesis. München: DGK (Reihe C, 576).
- Strübing, T. und Neumann, I. (2013): Positions- und Orientierungsschätzung von LIDAR-Sensoren auf Multisensorplattformen. ZfV, Heft 3/2013, S. 210-221.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: Nonlinear Control

Module: Nonlinear Control

| Type of module | | Area of competence | | | | | |
|--|----------------------|--|--|------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Wahlpflicht | | Systems Engineering, Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Written exam | | 4 | 120 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Laboratory | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr.-Ing. Matthias Müller | | | | | |
| Institute | | Institut für Regelungstechnik | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Nonlinear Control - Vorlesung | | | | 2 | Written exam | | |
| Nonlinear Control - Hörsaalübung | | | | 1 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | Recommended for participation: | | | | |
| keine | | | Automatic Control Engineering I and II | | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems.</p> <p>After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov stability • Input-to-state stability • Control Lyapunov functions • Backstepping • Sliding-mode control • Input-Output linearization • Passivity and Dissipativity • Passivity-based controller design | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| For this course, a course credit must be taken (laboratory). | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Photogrammetric Computer Vision

Module: Photogrammetric Computer Vision

| Type of module | | Area of competence | | | | | |
|---|----------------------|---|---|------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Wahlpflicht | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | | Grading scale |
| PL | Oral exam | | 3 | 15 min | | | graded |
| SL | Academic achievement | | 2 | Various home exercises | | | ungraded |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Heipke | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Heipke | | | | | |
| Institute | | Institut für Photogrammetrie und Geoinformation | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Photogrammetric Computer Vision - Übung | | | | 1 | Oral exam | | |
| Photogrammetric Computer Vision - Vorlesung | | | | 2 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | Recommended for participation: | | | | |
| none | | | Bachelorabschluss in einem Ingenieurfach empfohlen. | | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>After studying the module the students have a good overview and detailed knowledge of some exemplary methods of 3D reconstruction from images and image sequences (structure from motion, sfm). They understand the geometric transformations between image and object space, the usual procedures for pose estimation of moving sensors and basics of signal theory as applied to image matching. Students can thus evaluate pros and cons of sfm. In the lab part, carried out in small groups, image sequences are captured using flying robots; these image sequences are being exploited using available software. In this way the students come to gain practical experience of digital image capture and geometric 3D reconstruction and can evaluate the obtained results.</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>Short introduction into aims, commonalities and differences of photogrammetry and computer vision, 3D image processing, projective geometry: transformation between image and object space, in linear models. Robust estimation (RANSAC). Different methods to represent 3D rotations (Euler angles axis-angle representation, quaternions). Structure from motion (sfm) from stereoscopic images and image sequences: interest operators (SIFT, SURF), sliding pose estimation, dense image matching, determination of object geometries. Methods for evaluation of results of image based approaches.</p> | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| No information | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| David A. Forsyth and Jean Ponce (2003). Computer Vision, A Modern Approach. Prentice Hall. Richard Hartley and Andrew Zisserman (2003). | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Power Management

Module: Power Management

| | | | | | | | |
|--|-----------------|--|-------------|--|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Laborübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing Bernhard Wicht | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing Bernhard Wicht | | | | | |
| Institut | | Institut für Mikroelektronische Systeme | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Power Management - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Power Management - Hörsaalübung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Power Management - Labor | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: - Vorlesung: Anforderungen an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC’s“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Präzisionsmontage

Module: Precision Assembly

| | | | | | | | |
|---|--------------|--|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz | | | | | |
| Institut | | Institut für Montagetechnik und Industrierobotik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Präzisionsmontage - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Präzisionsmontage - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präzisionsmontageaufgaben zu analysieren • die benötigte Maschinentechnik auszulegen • Ansätze zur Genauigkeitssteigerung von Maschinen zu integrieren und darauf basierende Präzisionsmontageprozesse zu entwickeln | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt den Studierenden einen Gesamtüberblick über Produkte und Prozesse im Bereich der Präzisionsmontage. Es werden am Beispiel der Elektronikfertigung und Mikroproduktion die für hochpräzise Montageaufgaben benötigten Prozesse und Komponenten behandelt und Methoden zur Genauigkeitsmessung und -steigerung vorgestellt. Insbesondere erlangen die Studierenden Kenntnisse zu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestück- und Mikromontagesystemen • der präzisen Auslegung von Roboterstrukturen • der Genauigkeitsmessung an Industrierobotern • aktuellen Maschinentechnik und Trends (wie z.B. Desktop-Factories) • mikrospezifischen Bauteilverhalten kleiner Bauteile • Präzisions-Messsystemen und Sensoren • der Prozessentwicklung für die Montage von Mikroprodukten • der Ermittlung von Genauigkeitsanforderungen und Prozessfähigkeiten | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>EN ISO 9283 Industrieroboter: Leistungskenngrößen und zugehörige Prüfmethode. Fatikow, S.: Mikroroboter und Mikromontage, B. G. Teubner, 2000. Raatz, A. et al.: Mikromontage. In: Lotter, B.; Wiendahl, H.-P., Montage in der industriellen Produktion - Optimierte Abläufe, rationale Automatisierung, Springer, Berlin u.a., 2012.</p> | | | | | | | |

Modul: Präzisionsmontage**Module:** Precision Assembly**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

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

Modul: Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration

Module: Robotics Control and Human-Robot Interaction

| | | | | | | | |
|--|---------------------|--|-------------|--------------------------------------|--|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 30 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Labor | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Dr.-Ing. Torsten Lilge | | | | | |
| Dozent-in | | Dr.-Ing. Torsten Lilge | | | | | |
| Institut | | Institut für Regelungstechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung Studienleistung | | |
| Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Robotik I, Regelungstechnik I und II | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> * Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) * Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung * Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration * Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern * Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte * Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Für dieses Modul ist eine Studienleistung erforderlich | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Robotergestützte Montageprozesse

Module: Robot-assisted assembly processes

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--|-------------|--|-------------------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe/SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur / Muendliche Pruefung | | 5 | 120 min / 20 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 84 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 66 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz | | | | | |
| Institut | | Institut für Montagetechnik und Industrierobotik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Robotergestützte Montageprozesse - Vorlesung | | | | 2 | Klausur / Muendliche Pruefung | | |
| Robotergestützte Montageprozesse - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Robotergestützte Montageprozesse - Tutorium | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Programmierkenntnisse. Vorkenntnisse im Bereich der Robotik: Industrieroboter für die Montagetechnik oder Robotik 1 / 2. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Eine robotergestützte Montagezelle anwendungsspezifisch zu konzipieren und auszulegen •Montageprozesse mittels der Software Kuka Sim Pro zu simulren •Unterschiedliche Roboter mit Hilfe 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. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen zur Umsetzung einer robotergestützten Montage am Beispiel einer realitätsnahen Problemstellung.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aufbau einer Montagezelle •Simulation eines Montageprozesses •Sensorintegration •Roboterprogrammierung (Kuka und ABB) •SPS-Programmierung (Siemens STEP 7) | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 20 Personen beschränkt. 10 Plätze für Bachelorstudierende und 10 Plätze für Masterstudierende. Die Zuweisung erfolgt im Losverfahren. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Robotik II

Module: Robotics II

| | | | | | | | |
|--|--------------|--------------------------------------|-------------|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 Minuten | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Thomas Seel | | | | | |
| Dozent-in | | M. Sc. Simon Ehlers | | | | | |
| Institut | | Institut für Mechatronische Systeme | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Robotik II - Übung | | | | 1 | Klausur | | |
| Robotik II - Vorlesung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung in der Lage | | | | | | | |
| 1. parallelkinematische Maschinen zu modellieren und analysieren (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale) | | | | | | | |
| 2. Optimierungsprobleme zu definieren und Identifikationsalgorithmen anzuwenden (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung) | | | | | | | |
| 3. Visual Servoing-Ansätze aufzustellen (2,5D- und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) | | | | | | | |
| 4. Verfahren der kinodynamischen Bewegungsplanung und des robotischen Bewegungslernens zu verstehen und zielgerecht einzusetzen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren) | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Die Vorlesung behandelt neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen werden lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter vorgestellt. Zusätzlich werden Verfahren zur bildgestützten Regelung eingeführt und Grundgedanken der kinodynamischen Bewegungsplanung, sowie des robotischen Bewegungslernens anhand praktischer Fragestellungen thematisiert. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Elektro- und Informationstechnik B.Sc.; Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik B.Sc.; Geodäsie und Geoinformatik M.Sc.; Informatik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Schätz- und Optimierungsverfahren

Module: Estimation and optimization methods

| | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------------------|---|---|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 15 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann | | | | |
| Institut | | | Geodätisches Institut Hannover | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Schätz- und Optimierungsverfahren - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Schätz- und Optimierungsverfahren - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlegende Kenntnisse in Schätz- und Optimierungsfragen, Programmierkenntnisse (insb. MATLAB) | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Am Ende des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse im Bereich der Beschreibung von statischen, kinematischen und dynamischen Vorgängen aus redundanten Daten erworben. Anwendungsfelder sind die Modellierung von Messwerten und bewegten Plattformen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Lineare bzw. linearisierte Modelle der Ausgleichsrechnung (Gauß-Markov-Modell, Gauß- Helmert-Modell, ggf. Bedingungsgleichungen) Parameterschätzung nach der Methode der kleinsten Quadrate Hypothesentests in linearen Modellen sowie Modellerweiterungen Filterverfahren (Kalmanfilterung, Partikelfilter, etc.) für bewegte Objekte Grundlagen der Bayes-Verfahren und der robusten Statistik Für die Algorithmen sind geeignete Optimierungsverfahren notwendig, die behandelt werden müssen: <ul style="list-style-type: none"> Lineare Optimierung quadratische Optimierung ausgewählte Techniken der nicht-linearen Optimierung | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Folgende Bücher werden empfohlen, deren relevante Kapitel in der Vorlesung aber weiter spezifiziert werden (tlw. redundant): Caspary, W.: Fehlertolerante Auswertung von Messdaten. Oldenbourg Verlag, 2013. Ghilani, C. D. und Wolf, P. R.: Adjustment computations. Spatial data analysis. 5. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2010 Huber, P. J., Ronchetti, E. M.: Robust Statistics. Wiley, New York, 2009. Jäger, R.; Müller, T.; Saler, H. und Schwäble, R.: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren -Ein Leitfaden für Ausbildung und Praxis von Geodäten und Geoinformatikern-. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 2005. Koch, K.-R.: Introduction to Bayesian Statistics. Springer, Berlin, 2007. Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung (2. Aufl.). de Gruyter, Berlin, 2008. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Sensoren in der Medizintechnik

Module: Sensors in Medical Engineering

| | | | | | | | |
|---|--------------|--|-------------|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 60 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmermann | | | | | |
| Institut | | Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Sensoren in der Medizintechnik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Sensoren in der Medizintechnik - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| Keine | | | | Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die verschiedenen Sensoren und Messmethoden zur Erfassung ausgewählter physiologischer Größen. Hierfür werden sowohl die theoretischen Grundlagen der jeweiligen Sensorprinzipien und Messmethoden als auch die physiologischen/ medizinischen Zusammenhänge ausführlich erklärt.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Im Einzelnen werden die folgenden Themenbereiche behandelt: Zellphysiologie, Körperkerntemperatur, Blutdruck, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Plethysmographie und Atemgasanalyse.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Gemäß PO2017 ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung (Hausübung) nachzuweisen. — Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen</p> | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.</p> | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| <p>Biomedizintechnik M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;</p> | | | | | | | |

Modul: SLAM and Path Planning

Module: SLAM and Path Planning

| | | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Robotik - mobile Systeme, Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 15 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Programmierübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner | | | | | |
| Dozent-in | | apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner | | | | | |
| Institut | | Institut für Kartographie und Geoinformatik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| SLAM and Path Planning - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| SLAM and Path Planning - Hörsaalübung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| none | | | | none | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| This lecture imparts the basic principles about localization, mapping and simultaneous localization and mapping (SLAM), as well as basic methods for path planning. After successful completion of the lecture, students are able to explain the principles and algorithms in SLAM and path planning. They can implement selected methods and are thus able to understand modules of available robotics packages. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Online-Course, Lecture is given in Englisch | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005. H. Choset u.a., Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms, and Implementations, MIT Press, 2005. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Verbrennungsmotoren I

Module: Internal Combustion Engines I

| | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahlpflicht | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker | | | | |
| Institut | | | Institut für Technische Verbrennung | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Verbrennungsmotoren I - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Verbrennungsmotoren I - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Thermodynamik I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. | | | | | | | |
| Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detailerläutern, • einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen, • ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren • Konstruktives Aufbau • Grundlagen der Verbrennung • Otto- und Dieselmotoren • Motorkennfelder • Schadstoffe • Abgasnachbehandlung • Alternative Antriebskonzepte | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsen: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme

Module: Reliability of Mechatronics Systems

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

Modul: Analysis of deformation measurements

Module: Analysis of deformation measurements

| | | | | | | | |
|---|----------------------|-----------------|---|--|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | | Area of competence | | | | |
| Wahl | | | Robotik - mobile Systeme | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| SoSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 15 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Exercise | | ungraded | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Attendance study period | | | 56 h | | | | |
| Self-study time | | | 94 h | | | | |
| Module coordinator | | | Dr.-Ing. Mohammad Omidalizarandi | | | | |
| Lecturer | | | Dr.-Ing. Mohammad Omidalizarandi | | | | |
| Institute | | | Geodätisches Institut Hannover | | | | |
| Faculty | | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Analysis of deformation measurements - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Analysis of deformation measurements - Hörsaalübung | | | | 2 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| none | | | | Knowledge in adjustment computations is necessary, programming skills are helpful (i.e. MATLAB). | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| The module provides in-depth knowledge in the detection, analysis and determination of deformations (change detection) from engineering measurement processes. Upon successful completion of the module, the students can analyse, evaluate and interpret synthetic and real data in different model approaches. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| Deformation measurements (Terrestrial laser scanner, Image-assisted total stations, Inertial measurement units, Laser tracker, etc.) | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ⌚ Deformation processes ⌚ Point / line / surface-based deformation monitoring ⌚ Descriptive deformation models (congruence models, block movements, strain, kinematic model) ⌚ Sensitivity analysis ⌚ Causal deformation models (static model, dynamic model) ⌚ models (static model, dynamic model) ⌚ Evaluation and analysis strategies ⌚ Practical examples in civil structures (bridges, tunnels, dams, etc.) | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Practical exercises for deepening the knowledge with the aid of practical examples. Veranstaltung wird in Englisch gegeben. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| Most of the analysis techniques are introduced based on actual publications and datasheets. The individual references are given in the lecture notes. One basic reference is: Ghilani, C. D. und Wolf, P. R.: Adjustment computations. Spatial data analysis. 5. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2010 | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |

Modul: Angewandte Automatisierungs- und Montagetechnik

Module: Applied Automation and Assembly Technology

| | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 20 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Hon.-Prof. Dr.-Ing. Benedikt Meier | | | | |
| Dozent-in | | | Hon.-Prof. Dr.-Ing. Benedikt Meier | | | | |
| Institut | | | Institut für Montagetechnik und Industrierobotik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Angewandte Automatisierungs- und Montagetechnik - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Angewandte Automatisierungs- und Montagetechnik - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hocheffiziente Montageanlagen unter Zuhilfenahme von Robotik und Automatisierungstechnik zu planen und auszulegen. • Die Herausforderungen der Montage von alternativen Fahrzeugantrieben wie Elektromotoren und Brennstoffzellen zu beschreiben. • Die Einflussgrößen der Montageplanung verstehen und die für die spezifische Montageaufgabe relevanten Parameter identifizieren. • Die integrierte Qualitätssicherung in der Montage durch Auswahl von intelligenten Verfahren zum Messen, Prüfen und Testen umzusetzen. • Die Grundlagen des Projektmanagements nach PMI auf Realbeispiele anzuwenden. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt einen ganzheitlichen Überblick über die technischen, ökonomischen und ökologischen Herausforderungen an innovative Montageaufgaben anhand von zahlreichen praktischen Beispielen. Die behandelten Anwendungen sind neben dem Bereich der Motor- und Getriebemontage vor allem auch die Montage von Batteriezellen und –packs sowie die Montage von Brennstoffzellen. Behandelt werden unter anderem auch der Einsatz von Robotik und Automatisierungstechnik zur Produktionsoptimierung.</p> <p>Modulinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage- und Automatisierungstechnik für die groß-industrielle Produktion von unterschiedlichen Antriebssystemen (Verbrennungsmotoren, Elektromotoren, Batteriezellen, Brennstoffzellen) • Automatisierung von Montageprozessen (manuelle, hybride, automatisierte Arbeitsplätze; Zuführtechnik; Industrieroboter) • Planung, Auslegung und Ausführung komplexer Montage- und Transfersystemen an praxisnahen Beispielen • Messen, Prüfen und Testen innerhalb von industriellen Montagesystemen zur Serienfertigung • Angewandtes Projektmanagement anhand von realen Montageprozesse im groß-industriellen Umfeld • Exkursionen zu zwei bis drei verschiedenen Unternehmen (bspw. Thyssen Krupp Automation Engineering, Bosch Rexroth, VW Nutzfahrzeuge) | | | | | | | |

Modul: Angewandte Automatisierungs- und Montagetechnik**Module:** Applied Automation and Assembly Technology

| |
|--|
| Besonderheiten |
| Blockvorlesung, Vorlesungstermine finden zum Teil bei Thyssen Krupp Automation Engineering statt, Exkursionen zu Lieferanten und Anwendern von Montagesystemen unterschiedlichster Bauart (Thyssen Krupp, Bosch Rexroth, VW etc.), mündliche Gruppenprüfung, Prüfungstermin wird während der Vorlesung abgestimmt Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 50 Personen beschränkt. |
| Literatur |
| Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version. |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; |

Modul: Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (health.io)

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

| | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------------|---|---|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Hausarbeit | | 5 | 20 Seiten | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher | | | | |
| Institut | | | Institut für Mehrphasenprozesse | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (health.io) - Vorlesung | | | | 2 | Hausarbeit | | |
| Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (health.io) - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Empfohlen: grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. C, Python, VBA, JavaScript) | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Digitalisierung in den Ingenieurwissenschaften und hierbei fokussiert auf die Datenerfassung, -auswertung und -darstellung.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe Daten, Datenerfassung, -verarbeitung und -darstellung fachlich korrekt einzu-ordnen, • die unterschiedlichen Methoden zur Datenerfassung und -speicherung, deren strukturellen Aufbau sowie Funktionsweise zu erläutern • aufgrund der Kenntnis der Methoden eine anwendungsbezogene und begründete Auswahl zu treffen • methodisch geleitet Anforderungslisten zu erstellen und zu bewerten • aufbauend auf Anforderungslisten ein Konzept zur Lösung einer Fragestellung auszuarbeiten, dabei die nötigen Informationen durch Recherchen zusammenzutragen sowie das Konzept durch einen Fachvortrag zu präsentieren. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Datenverarbeitung (Hardware, Software) • Erstellen einer Anforderungsliste nach VDI 2221 • Programmiersprache Python • Versionsmanagement mit GitHub • Visualisierung von Daten durch Kibana • Ablage von Daten in Elasticsearch und Neo4j • Entwicklung einer Webapplikation mittels Angular • Erstellung von Projektpräsentationen | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Das Modul kann vollständig als Onlineveranstaltung durchgeführt werden. Eine kollaborative Zusammenarbeit mittels cloud-basierter Plattformen ist Bestandteil der Modulkonzepts. Es gibt keine physische Präsenzpflcht. Das Ablegen der Prüfungsleistung erfolgt durch die Abgabe einer schriftlichen Hausarbeit zur jeweils vorgegebenen Aufgabenstellung. Die</p> | | | | | | | |

Modul: Angewandte Datenwissenschaft, programmatische Anreicherung und Visualisierung von Daten in der Biomedizintechnik (health.io)

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

Bewertungskriterien werden transparent zu Beginn der Veranstaltung kommuniziert.

Literatur

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Anwendungen der FEM bevorzugt bei Implantaten

Module: Applications of FEM Preferentially for Implants

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

Modul: Application-Specific Instruction-Set Processors

Module: Application-Specific Instruction-Set Processors

| | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|--|---|----------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | | Area of competence | | | | |
| Wahl | | | Systems Engineering | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 5 | 20 min | | graded | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Attendance study period | | | 56 h | | | | |
| Self-study time | | | 94 h | | | | |
| Module coordinator | | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | |
| Lecturer | | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | |
| Institute | | | Institut für Mikroelektronische Systeme | | | | |
| Faculty | | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Application-Specific Instruction-Set Processors - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Application-Specific Instruction-Set Processors - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | empfohlen: - Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende) - Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker) | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level- Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Embedded Computer Architectures. 2. Fundamentals of Processor Design. 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. 5. Reconfigurable Processor Architectures. 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. 8. Cryptographic Processor Architectures. 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures.. | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Diese Vorlesung wird auf Englisch unterrichtet. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| - Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPs: The Mescal Methodology", Springer, 2010 -Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 -Henkel, J.; Parameswaran, S.:"Designing Embedded Processors", Springer, 2007 -Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 -Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 -González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 -Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. -Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011 | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |

Modul: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung

Module: Digital Signal Processing Architectures

| | | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Online Testat | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Institut | | Institut für Mikroelektronische Systeme | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Architekturen der digitalen Signalverarbeitung - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Architekturen der digitalen Signalverarbeitung - Hörsaalübung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Einführung Grundsaltungen in CMOS-Technologie Realisierung der Basisoperationen - Zahlendarstellungen - Addierer und Subtrahierer - Multiplizierer - Dividierer - Realisierung elementarer Funktionen Maßnahmen zur Leistungssteigerung Arrayprozessor-Architekturen Filterstrukturen Architekturen von digitalen Signalprozessoren Implementierung von DSP-Algorithmen | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Aufbau- und Verbindungstechnik

Module: Electronic Packaging

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

Modul: Automatisierung: Steuerungstechnik

Module: Automation: Control Systems

| | | | | | | | |
|--|--------------|---|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer | | | | | |
| Institut | | Institut für Transport- und Automatisierungstechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Automatisierung: Steuerungstechnik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Automatisierung: Steuerungstechnik - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der Regelungstechnik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis zum Aufbau und der Programmierung von SPS, Einplatinensystemen, Industrie-PCs und NC-Steuerungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • logische Steuerungszusammenhänge mit Schaltalgebra aufzustellen und durch KV-Diagramme zu vereinfachen • steuerungstechnische Probleme mit Programmablaufpläne und der Automatentheorie zu lösen sowie komplexe Steuerungsabläufe in Form von Petri-Netzen zu beschreiben und zu analysieren • Einplatinensysteme zu entwerfen, steuerungstechnische Probleme als SPS-Programme zu modellieren und NC-Programme zu erstellen • mit Hilfe der Funktionsbausteinsprache einfache Programme zu erstellen • einfache Lagerregelungen aufzustellen • Denavit-Hartenberg-Transformationen durchzuführen, um kinematische Ketten von Industrierobotern zu beschreiben. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Schaltalgebra, Karnaugh-Veitch Diagrammen, Funktionsbausteinsprache • Automatentheorie (Moore und Mealy-Automat), Petri-Netze, Programmablaufpläne (PAP) • Mikrocontroller • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • Numerische-Steuerungen (NC) und Roboter-Steuerungen (RC) • Künstliche Intelligenz | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsskript. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; LbS/Metalltechnik M.Ed.; Maschinenbau M.Sc.; Mathematik M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Technical Education Elektrotechnik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur B.Sc.; Wirtschaftsingenieur | | | | | | | |

Modul: Automatisierung: Steuerungstechnik

Module: Automation: Control Systems

M.Sc.;

Modul: Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz

Module: Automobile Electronics II - Infotainment and Driver Assistance

| | | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------|---|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 20 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Institut | | Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Die Vorlesung Automobilelektronik I ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil - Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil - Elektronikrelevante Produktentwicklungsprozesse im Automobil - Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen - Aufbau und Funktionsweise von Fahrerassistenzsystemen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik - Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse - Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug - Infotainmentsysteme und -technologien - Fahrerassistenzsysteme - Ausblick | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Eine Studienleistung muss in der Form eines vorlesungsbegleitenden Projekts erbracht werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007 Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Automotive Interiors

Module: Automotive Interiors

| | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 15 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dipl.-Ing. Jörn Reinecke | | | | |
| Dozent-in | | | Dipl.-Ing. Jörn Reinecke | | | | |
| Institut | | | Institut für Produktentwicklung und Gerätebau | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Automotive Interiors - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Automotive Interiors - Labor | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt einen Überblick in die Entwicklung von Innenraumarchitekturen von Fahrzeugen. Es werden Abhängigkeiten zu der Gesamtfahrzeugarchitektur, Antriebskonzept und funktionellen Anforderungen des Innenraums erklärt und deren Zusammenspiel erläutert.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Modules sind Studierende in der Lage, basierend auf gesellschaftlichen und automobilen Megatrends sowie den gesetzlichen Anforderungen, Wechselbeziehungen zu erkennen. Dies bildet die Grundlage, um neben den Anforderungen der Automobilhersteller zukünftige Innenraum Architekturen auslegen zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrifizierung des Antriebsstrang - Autonomes Fahren - Car-Sharing-Modelle - Konnektivität | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Der gesamte Produktentstehungsprozess wird von der Innovation bis zum Serienanlauf eines Produktes innerhalb eines Semesters durchlaufen. Nach einem theoretischen Vorlesungsblock folgt ein Praxisblock, bei dem die Umsetzung beispielsweise in Car Clinics, Innovationsworkshops Workshops, Crashversuchen, Produktionsversuchen o. Ä. vermittelt wird. Abhängig von der Gruppengröße werden 1-3 Aufgabenstellungen aus den Bereichen Innovation und Fahrzeugsicherheit parallel zur Vorlesung bearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Design, Package, Integration - Mensch-Maschine-Schnittstelle - Basis- und Komfortfunktionen - Passive und aktive Fahrzeugsicherheitsfunktionen, Whiplash Crash | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Vorlesungsteile und Praktische Übungen im Industrieunternehmen | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Berechnung elektrischer Maschinen

Module: Theory of Electrical Machines

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

Modul: Berechnung elektrischer Maschinen**Module:** Theory of Electrical Machines

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

Modul: Bewegungsregelung autonomer Fahrzeuge

Module: Motion control of autonomous vehicles

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

Modul: Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung

Module: Industrial Image Processing

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme, Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dr. Ing. Lennart Hinz | | | | |
| Dozent-in | | | Dr. Ing. Lennart Hinz | | | | |
| Institut | | | Institut für Mess- und Regelungstechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Messtechnik I empfohlen | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> * Grundbegriffe der Bildverarbeitung zu erkennen und anzuwenden, * geeignete Hardware für Bildverarbeitungsaufgaben auszuwählen und zu kalibrieren, * arithmetische und logische Operationen mit digitalen Bildern durchzuführen, * lineare und nicht-lineare Filter zu konfigurieren und einzusetzen, * Segmentierungsverfahren und morphologische Operationen anzuwenden, * Objektkonturen zu bestimmen und zu verarbeiten, * verschiedene Techniken zur Auffindung und Klassifikation von Bildfeatures. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Der Kurs bietet eine Einführung in die Grundlagen der Bildverarbeitung für den Einsatz in der Mess- und Prüftechnik. Herfür werden die typischen Hardwarekomponenten eines Bildaufnahme-Systems betrachtet, wie Objektive, Sensoren, Beleuchtungsstrategien. Anschließend werden Themen der digitalen Bildverarbeitung wie Grauwerttransformationen, Rauschunterdrückung, Filter als Faltung, Kantenoperatoren, Räumliche und Morphologische Transformationen, Segmentierungsmethoden, Merkmalsextraktion und Klassifikation behandelt. Die Theorie wird durch praktische Anwendungsbeispiele verdeutlicht.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Im Rahmen der Übung sollen Aufgabestellungen mit kleinem Umfang in Form von Hausaufgaben (Matlab) gelöst werden, um praktische Erfahrungen zu sammeln und die Vorlesungsinhalte zu festigen.</p> | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de</p> | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| <p>Maschinenbau M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.;</p> | | | | | | | |

Modul: Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen

Module: Advanced Image Processing

| | | | | | | | |
|--|--------------|---|---|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme, Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dr. Ing. Lennart Hinz | | | | |
| Dozent-in | | | Dr. Ing. Lennart Hinz | | | | |
| Institut | | | Institut für Mess- und Regelungstechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Messtechnik I, Bildverarbeitung I: Industrielle Bildverarbeitung empfohlen | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe der Bildverarbeitung zu erkennen und anzuwenden, - Bildverarbeitung für die dreidimensionale Objektrekonstruktion zu nutzen, - Algorithmen zur Muster- und Objekterkennung auszuwählen und anzuwenden, - Methoden zur Objektverfolgung in bewegten Bildern einzusetzen, - Clusterverfahren zur Findung und Gruppierung von Daten in einem Datensatz anzuwenden, - Neuronale Netze, CNNs und Deep Learning-Methoden im Bereich der Bildverarbeitung zu verstehen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Die Lösung komplexer Bildverarbeitungsaufgaben im industriellen Kontext besteht meist aus vielen zusammenhängenden Verarbeitungsschritten mit dem Ziel charakteristische Eigenschaften eines Prüfobjektes präzise und robust zu erfassen. Im Falle einer automatischen Prüfung oder Klassifizierung können diese Merkmale genutzt werden, um Aussagen über den Objektzustand oder die Art des Objektes zu gewinnen. Hierfür werden unter anderem Algorithmen der Mustererkennung, Verfahren zur dreidimensionalen Objektrekonstruktion (z.B. Stereo-Vision, Triangulationsverfahren) und Grundlagen des Machine Learnings erarbeitet. Weiterhin werden in diesem Kurs verschiedene Verfahren und Algorithmen zur informationstechnischen Analyse von Pixeldaten sowie komplexerer, unstrukturierter Datentypen (wie Punktwolken) betrachtet und unter Anwendungsbezug das Zusammenwirken der Teilschritte praktisch verdeutlicht.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>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.</p> | | | | | | | |

Modul: Bildverarbeitung II: Algorithmen und Anwendungen**Module:** Advanced Image Processing

| |
|--|
| Literatur |
| Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Maschinenbau M.Sc.; Navigation und Umweltrobotik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; |

Modul: Biomechanik der Knochen

Module: Biomechanics of the Bone

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

Modul: Biomedizinische Technik II

Module: Biomedical Engineering II

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

Modul: Bipolarbauelemente

Module: Bipolar Devices

| | | | | | | | |
|--|-----------------|---|-------------|--------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Workshop | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr. Tobias Wietler | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr. Tobias Wietler | | | | | |
| Institut | | Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Bipolarbauelemente - Labor | | | | 1 | Klausur | | |
| Bipolarbauelemente - Vorlesung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Bipolarbauelemente - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der Halbleiterbauelemente | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsichtlich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik - Bandstruktur; Ladungsträger im Halbleiter; Ladungstransport; Generation und Rekombination; - pn-Diode Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode; Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode; Anwendungen und spezielle Diodentypen; - Metall-Halbleiter-Übergänge Ohmsche und Schottky-Kontakte; - Halbleiterheteroübergänge; LEDs und Laser -Bipolartransistoren Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors; Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens; Heterobipolartransistoren | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung. Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop (Studienleistung), der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer</p> | | | | | | | |

Modul: Bipolarbauelemente**Module:** Bipolar Devices

speziellen Lehrveranstaltung.

Literatur

Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Modul: CAx-Anwendungen in der Produktion

Module: CAx-Applications in Production

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

Modul: CAx-Anwendungen in der Produktion**Module:** CAx-Applications in Production

gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau B.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;

Modul: Concurrent Engineering

Module: Concurrent Engineering

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

Modul: Design and Simulation of optomechatronic Systems

Module: Design and Simulation of Optomechatronic Systems

| | | | | | | | |
|--|-----------------|---|-------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik, Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| SoSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Written exam | | 5 | 90 min | | graded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Institute | | Institut für Produktentwicklung und Gerätebau | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Design and Simulation of optomechatronic Systems - Vorlesung | | | | 2 | Written exam | | |
| Design and Simulation of optomechatronic Systems - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>If completed successfully, the students are capable of</p> <ul style="list-style-type: none"> defining fundamentals of lighting technology describing the physiology of the human visual system differentiating individual advantages in optical materials (glasses and polymers) and their according processing technologies analytically calculating basic optical elements such as mirrors and lenses setting up concepts for optical systems understanding and using an optical simulation software knowing the working principle of light measurement devices analyzing existing optical systems | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of light propagation and distribution - Optical components and systems - Optical simulation software - Physiology of the human visual system - Light sources, manipulators and sensors | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Lecture and exercise will be held in English. Alongside the exercise there will be an optional project. Der alte Name des Moduls lautet Konstruktion Optischer Systeme. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| Umdruck zur Vorlesung | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Digitalschaltung der Elektrotechnik

Module: Design of Integrated Digital Electronic Circuits

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

Modul: Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club

Module: Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club

| | | | | | | | |
|---|----------------------|--|-------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 30 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Journal Club | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 56 h | | | | | |
| Self-study time | | 94 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick | | | | | |
| Lecturer | | Dr.-Ing. Boris Dotz | | | | | |
| Institute | | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club - Seminar | | | | 2 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| The lecture " Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications" enables students to understand key requirements as well as design challenges for electrical machines in the context of the eautomotive market. Next to fundamentals and working principles of electrical machines, several design aspects, manufacturing techniques and product costs are covered. Basic and new technologies are presented and compared according to market demands. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| Introduction, Lecture Overview, Organization, Emobility Market Development & Overview, Power & Torque Requirements for Passenger Cars, WLTC Cycle + Simlified Mass & Drag Model of an Vehicle, Power & Torque Requirements for Electrical Machines, Complex Numbers, PM Machine: Working Principle, Rotating Fields 1: Why m Phases, Rotating Fields 2: Why N Slots, Windings Basic Topologies: Slot / Pole Combinations, Deep Dive: Harmonics 1 & 2, PM Machine: Motor Assembly, PM Machine: Electromagnetic Design, PM Machine: Key Performance Data, Losses and Efficiency, PM Machine: Manufacturing & Costs, Current Excited Synchronous Machine: Working Principle, Current Excited Synchronous Machine: Permance & Efficiency; Tutorials | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| mit Journal Club als Studienleistung | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| No information | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |

Modul: Elektrische Bahnen

Module: Electrical Traction

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

Modul: Elektrische Kleinmaschinen

Module: Electrical Motors

| | | | | | | | |
|--|---------------------|--|-------------|---|--|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Laborübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick | | | | | |
| Institut | | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Elektrische Kleinmaschinen - Labor | | | | 1 | Muendliche Pruefung Studienleistung | | |
| Elektrische Kleinmaschinen - Vorlesung | | | | 2 | | | |
| Elektrische Kleinmaschinen - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen,</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen Schrittmotoren Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen Schutz und Normen | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen. Insgesamt hat man zwei Laborversuche. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Elektromagnetische Verträglichkeit

Module: Electromagnetic Compatibility

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----------------|--|-------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | | Kompetenzbereich | | | | |
| Wahl | | | Fahrzeugmechatronik | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 60 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Labor | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Dirk Manteuffel | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Dirk Manteuffel | | | | |
| Institut | | | Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Elektromagnetische Verträglichkeit - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Elektromagnetische Verträglichkeit - Übung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Elektromagnetische Verträglichkeit - Labor | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit“, 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung

Module: Design methodology for additive manufacturing

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---|-------------|--|-------------------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur / Muendliche Pruefung | | 5 | 90 min/20 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Dozent-in | | Dr.- Ing. Tobias Ehlers | | | | | |
| Institut | | Institut für Produktentwicklung und Gerätebau | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung - Vorlesung | | | | 3 | Klausur / Muendliche Pruefung | | |
| Entwicklungsmethodik für Additive Fertigung - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der Mechanik und Konstruktion | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt Wissen im Umgang mit additiven Fertigungsverfahren und legt den Schwerpunkt auf Potenziale und Restriktionen während der Bauteilgestaltung. Die Grundlagen aus der Konstruktionslehre werden in Kombination mit der Entwicklungsmethodik auf die additive Fertigung angewandt und anhand einer Konstruktionsaufgabe vertieft Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Anwendungsbereiche und stellen verfahrensspezifische Charakteristiken dar - kennen die Gestaltungsfreiheiten und -restriktionen und führen Berechnungen zur Bauteilauslegung durch - berechnen Business-Cases für einen technisch sinnvollen und wirtschaftlichen Einsatz - gestalten einen Produktentwurf (RC-Rennauto oder Drohne) und fertigen diesen selbstständig an - reflektieren über die Vor- und Nachteile auf Basis des individuellen Produktentwurfs | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Prozesskette - Verfahrenseinteilung und Verfahrensbeschreibung - SWOT-Analyse - Gestaltungsziele und Gestaltungsmethoden - Gestaltungsrichtlinien - Entwicklungsumgebung - Anwendungsbeispiele - Qualitätskontrolle - Business Case - Nachhaltigkeit | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Die Übung findet in der Additiven Lernfabrik in der Halle im Gebäude 8142 statt. Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht möglich. | | | | | | | |

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

Lachmayer, R.; Ehlers, T.; Lippert, R. B. (2022): Entwicklungsmethodik für die Additive Fertigung, 2te Auflage, Springer Vieweg Verlag, Berlin Heidelberg ISBN: 978-3-662-65923-6 Lachmayer, R.; Ehlers, T.; Lippert, R. B. (2023): Design for additive manufacturing, Springer Vieweg Verlag, ISBN: 978-3-662-68462-7 Lippert, R. B. (2018): Restriktionsgerechtes Gestalten gewichtsoptimierter Strukturbauteile für das Selektive Laserstrahlschmelzen, TEWISS – Technik und Wissen GmbH Verlag, Garbsen, ISBN: 978-3-95900-197-7

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Entwurf integrierter digitaler Schaltungen

Module: Design of Integrated Digital Circuits

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

Modul: Fahrzeugakustik

Module: Vehicle Acoustics

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

Modul: Fahrzeugantriebstechnik

Module: Power Train Technology

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

Modul: Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnostetechnik

Module: Vehicle Service: Vehicle Diagnostics Technology

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----------------------------|---|-------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Hausarbeit | | 4 | 20 Seiten | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Diagnoseübung | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr. Matthias Becker | | | | |
| Dozent-in | | | OStR Dr. Tim Richter-Honsbrok | | | | |
| Institut | | | Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnostetechnik - Labor | | | | 2 | Hausarbeit | | |
| Fahrzeugservice: Fahrzeugdiagnostetechnik - Vorlesung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnoseverfahren für unterschiedliche Probleme der Diagnostik zu benennen, auszuwählen und zu strukturieren, - Diagnoseprozesse zu beschreiben und Überwachungsaufgaben im Fahrzeug (OBD) zu definieren, - die nationalen, europäischen und weltweiten Gesetzesvorgaben zur Begrenzung der Schadstoffemissionen sowie die Fahrzeugsysteme zur technischen Einlösung der Begrenzungen zu benennen, -Diagnoseprozesse zu beschreiben und Überwachungsaufgaben im Fahrzeug (OBD) zu definieren, -die Bedeutung einer nachhaltig wirkenden Systemüberwachung und Erkennung schädlicher Emissionen zu begründen und Konsequenzen für die Umsetzbarkeit und Anwendbarkeit in der Werkstatt- und Überwachungspraxis aufzuzeigen, - Diagnosesysteme anzuwenden und Diagnoseabläufe auf die zugrunde liegenden technischen Verfahren zurückzuführen sowie Expertensystemstrategien für die Off-Board-Diagnose zu benennen und angemessene Problemlösestrategien zu entwickeln. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Fahrzeugdiagnose als berufliches Handlungsfeld fahrzeugtechnischer Berufe Diagnose und Fehlersuche Diagnoseprozesse und -verfahren Onboard- und Offboard-Diagnose OBD und Überwachungsfunktionen Emissionen und deren Begrenzung und Überwachung Einfluss der Gesetzgebung, Standards und Protokolle für die Diagnose Die Rolle der Messtechnik für die Diagnose Expertensysteme für die Diagnose Formalisierte Diagnoseverfahren und Problemlösestrategien Techniken für die Routine-Diagnose, integrierte Diagnose, regelbasierte Diagnose und erfahrungsbasierte Diagnose Diagnose an vernetzten Systemen Einsatz von Diagnosesystemen am Fahrzeug</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Die Prüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Hausarbeit. Als Voraussetzung für die Prüfungsleistung wird die Studienleistung angesehen, welche eine erfolgreiche Diagnoseübung beinhaltet.</p> | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Literaturempfehlungen werden zum Modul bekanntgegeben | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik

Module: Case Studies in Engineering Dynamics

| | | | | | | | |
|--|---------------------|--|-------------|--|---------------------|------------------------|-------------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme, Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SeSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | | Notenskala |
| PL | Muendliche Pruefung | | 3 | 30 min | | | benotet |
| SL | Präsentation | | 1 | 45 min | | | unbenotet |
| SL | Ausarbeitung | | 1 | 3 Seiten | | | unbenotet |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 70 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 80 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek | | | | | |
| Institut | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik - Hörsaalübung | | | | 1 | Präsentation | | |
| Fallstudien zur Schwingungstechnik und Maschinendynamik - Seminar | | | | 2 | Ausarbeitung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Technische Mechanik IV, Maschinendynamik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der behandelten Fallstudien. Sie sind in der Lage, die Phänomene zu erklären und mit Hilfe mechanischer Ersatzmodelle nachvollziehbar zu beschreiben. Sie beherrschen das systematische Vorgehen bei der Modellierung, Simulation und Experimentellen Validierung. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Überlegungen zur Modellbildung mechanischer Systeme - Systematisches Vorgehen bei Modellierung, Simulation und Experimenteller Validierung - Fallstudie 1: Bremsenquietschen (Brake Squeal) - Fallstudie 2: Flatterschwingungen von gelenkten Rädern (Wheel Shimmy) - Fallstudie 3: Aeroelastische Flatterschwingungen (Aeroelastic Flutter) - Fallstudie 4: Schwingungstilger (Tuned Mass Damper) | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Wird bereitgestellt. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Finite Elemente I

Module: Finite Elements I

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik, Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | | Notenskala |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | | benotet |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos | | | | | |
| Dozent-in | | Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos | | | | | |
| Institut | | Institut für Kontinuumsmechanik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Finite Elemente I - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Finite Elemente I - Übung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Technische Mechanik I-IV | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können - die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können - Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen - die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur Anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen - Form- bzw. Ansatzfunktionen - Isoparametrische Elemente und numerische Integration - Definition und Diskretisierung von Randwertprobleen - Post-Processing und Fehrschätzung | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Computer-Übungen, in denen die in Vorlesung und Übung vermittelten Methoden angewandt und programmiert werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, 2012 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Mechatronik B.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Finite Elemente II

Module: Finite Elements II

| | | | | | | | |
|---|--------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dr.-Ing. Dustin Roman Jantos | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.-Ing. Tobias Bode | | | | |
| Institut | | | Institut für Kontinuumsmechanik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | | PL / SL | |
| Finite Elemente II - Vorlesung | | | | 2 | | Klausur | |
| Finite Elemente II - Übung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Finite Elemente I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Die Finite Elemente Methode für nicht-lineare Deformationen anzuwenden und zu programmieren • Konstitutivgleichungen für inelastische Materialien innerhalb der Finite Elemente Methode umzusetzen • Numerische Methoden zur Lösung von nicht-linearen Gleichungssystemen anzuwenden | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Basierend auf den Grundlagen der Finite Elemente I, werden in der Finite Elemente II nicht-lineare Probleme vorgestellt. Hierbei sind sowohl geometrische Nichtlinearität, d.h. große bzw. finite Deformationen, sowie nicht-lineares Materialverhalten Gegenstand der Veranstaltung. Die dazugehörigen hyperelastischen und inelastischen Materialmodelle sowie entsprechende numerischen Lösungsverfahren wie die Newton-Raphson Methode und das Bogenlängenverfahren sind ebenfalls Bestandteil der Veranstaltung. Begleitend zu Vorlesung werden Hörsaalübungen sowie im späteren Verlauf des Semesters Übungen im CIP-Pool angeboten, um die Theorie der Vorlesung zu vertiefen und selbstständig zwecks praktischen Anwendung zu programmieren. <ul style="list-style-type: none"> • FEM für nicht-lineare Materialien • FEM für große Deformationen • Inelastisches Materialverhalten wie plastisches und viskoses Materialverhalten • Grundlagen für gekoppelte Probleme • Einführung in Topologie-Optimierung | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Computer-Übungen, in denen die in Vorlesung und Übung vermittelten Methoden angewandt und programmiert werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Wriggers, P.: Nonlinear Finite Element Method, Springer 2008 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Formale Methoden der Informationstechnik

Module: Formal Methods in Computer Engineering

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

Modul: FPGA-Entwurfstechnik

Module: Lecture FPGA-Design

| | | | | | | | |
|--|---------------------|---|-------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 20 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Institut | | Institut für Mikroelektronische Systeme | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| FPGA-Entwurfstechnik - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| FPGA-Entwurfstechnik - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Digitalschaltungen der Elektronik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| 1. Technologie und Architektur von FPGAs - Basis-Architekturen - Routing-Switches - Connection-Boxes - Logikelemente - embedded Memories - Look-Up-Tables - DSP-Blöcke 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen 5. Architekturentwicklungen - eFPGA, MPGA, VPGA 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs 7. FPGA-basierte Anwendungen - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006 Bergeron, Janick: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003 Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999 Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007 Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996 Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999 Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and | | | | | | | |

Modul: FPGA-Entwurfstechnik**Module:** Lecture FPGA-Design

CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Geosensornetze

Module: Geo Sensor Networks

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

Modul: Gesamtfahrzeugsimulation - Optimierung von Fahrdynamik und Nachhaltigkeit

Module: Vehicle Simulation- Optimization of Vehicle Dynamics and Sustainability

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

Modul: Gesamtfahrzeugsimulation - Optimierung von Fahrdynamik und Nachhaltigkeit

Module: Vehicle Simulation- Optimization of Vehicle Dynamics and Sustainability

Literatur

-Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. - Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. -Pacejka, H.: Tire and Vehicle Dynamics, Butterworth-Heinemann, 2012.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: GIS für die Fahrzeugnavigation

Module: GIS for vehicle navigation

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

Modul: GIS und Geodateninfrastruktur

Module: GIS and Geo-Data Infrastructure

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

Modul: GNSS-Receiver-Technologie

Module: GNSS-Receiver-Technology

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----------------|---|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | | Kompetenzbereich | | | | |
| Wahl | | | Robotik - mobile Systeme | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 0 | anerkannte Hausübung | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön | | | | |
| Institut | | | Institut für Erdmessung | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| GNSS-Receiver-Technologie - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| GNSS-Receiver-Technologie - Übung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der GNSS und Navigation | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Das Modul vermittelt und vertieft die grundlegenden Zusammenhänge der GNSS-Signalstrukturen, und die wesentlichen Schritte der Signalverarbeitung in GNSS-Empfängern. Zusätzlich werdeb spezielle Anwendungen aufgezeigt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die grundlegnedn Signalstrukturen erläutern und in Software implementieren, die empfängerinternen Abläufe erklären und bewerten, GNSS-Signalstärken quantifizieren, unterschiedliche Empfängertypen charakterisieren und für besondere Anwendungen einstufen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| 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, Geodätische Empfängern, neue Signalstrukturen (z.B. MBOC) Messung mit High-Sensitivity-Empfängern, Messung mit Software-Empfängern. Anwendungen: technische Anwendungen (Wegfahrsperre), GNSS-Reflektometrie. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Übungen mit MATLAB, kann auch in English gelehrt werden | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Misra, P., Enge P.: Global Positioning System. Signals, Measurements, and Performance. 2.erw Aufl., Ganga-Jamuna, Lincoln MA 2011 Kaplan E., Hegarty C.: Understanding GPS - Principles and Applications, 3. Aufl. Artech Boston 2017 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik

Module: Basics of Vehicle Technology

| | | | | | | | |
|--|--------------|---|-------------|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr. Matthias Becker | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr. Matthias Becker | | | | | |
| Institut | | Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Grundlagen der Fahrzeugtechnik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Fahrzeugdynamik und Fahrwerkstechnik - Übung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlegende Kenntnisse der Technischen Mechanik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach Absolvierung des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prinzipien für die Konstruktion, die Fertigung und den Service von Fahrzeugen mit Schwerpunkt auf die Fahrzeugdynamik benennen und einordnen, -grundlegende Berechnungen zur Kraftübertragung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug durchführen, -die konstruktiven Ausführungen von Fahrwerks- und Fahrdynamiksystemen analysieren (Bremsen, Fahrwerk, Lenkung) sowie Zielkonflikte reflektieren und Eigenschaften der Fahrwerke qualitativ und quantitativ zu beschreiben. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> -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 <p>Grundlegende Berechnungen zur Kraftübertragung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kraftübertragung zwischen Reifen und Fahrbahn - Schlupf -Einfluss der Fahrwerksgeometrie -Kräfteberechnungen: Schwerpunkt, Achslasten, Abbremsung sowie die jeweilige Bedeutung für die Längs-, Quer- und Vertikaldynamik, Bremssysteme, Lenksysteme und Fahrwerkssysteme als Teilbereiche der Fahrdynamiksysteme | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Mathematisch vertiefte Kompetenzen der Längsdynamik können in der Veranstaltung Fahrzeugantriebe (IMKT) sowie zur Quer- und Vertikaldynamik in Veranstaltungen am IDS erworben werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>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</p> | | | | | | | |

Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik

Module: Basics of Vehicle Technology

Fahrzeugs. Wiesbaden: Springer-Vieweg. Continental: Reifengrundlagen: Pkw-Reifen. <https://blobs.continental-tires.com/www8/servlet/blob/2411104/fdc4066582ba4be5aa41269eca7edded/reifengrundlagen-data.pdf> [01.03.2017]
DIN ISO 8855: Straßenfahrzeuge – Fahrzeugdynamik und Fahrverhalten – Begriffe (ISO 8855:2011) ITT (1995) (Hrsg.):
Bremsenhandbuch. Elektronische Bremssysteme. Ottobrunn: Autohaus-Verlag 1995. Heißing, B.; Ersoy, M. (Hrsg.)(2007):
Fahrwerkhandbuch. Wiesbaden: Vieweg Verlag. Leyhausen, H. J.; Henze, H. H. (1982): Service-Fibel für Kfz-Vermessung
und –Wuchtung. Würzburg: Vogel. Mitschke, M., Wallentowitz, H. (2004): Dynamik der Kraftfahrzeuge. Berlin u.a.:
Springer, 4. Auflage. Reimpell, J.; Betzler, J. W. (2005): Fahrwerktechnik: Grundlagen. Würzburg: Vogel Verlag. VW
Selbststudienprogramme / Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch Weitere Literaturempfehlungen werden zum Modul
bekanntgegeben.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik

Module: Fundamentals of Laser Medicine and Biophotonics

| | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------------------------|-------------|--|--------------------------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Written exam | | 4 | 90 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Online Tests | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 28 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 122 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr. Alexander Heisterkamp | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr. Alexander Heisterkamp | | | | | |
| Institut | | Institut für Quantenoptik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Mathematik und Physik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik - Vorlesung | | | | 2 | Written exam Academic achievement | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Coherent Optics, Photonics or Nonlinear Optics recommended | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>The lecture explains laser medicine with basics from biophotonics. The laser principle, types of medical lasers and their effects on biological tissue are presented. As current clinical application, laser surgery of the eye based on ultrashort pulse lasers is discussed. After a fundamental introduction to tissue optics with its various absorption and scattering processes, imaging techniques such as optical coherence tomography (OCT) and two-photon microscopy will be explained. After the lecture, an excursion with laboratory and company visit is offered.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Laser systems for the application in medicine and biology • Beam guiding systems and optical medical devices • Optical properties of tissues • Thermal properties of tissues • Photochemical interaction • Vaporization/coagulation • Photoablation, optoacoustics • Photodisruption, nonlinear optics • Applications in ophthalmology, refractive surgery • Laser-based diagnostics, optical biopsy • Optical coherence tomography, theragnostic • Clinical examples | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Possible separate module: Block seminar with topics from Laser in Medicine (has to be selected separately). | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Eichler, Seiler: "Lasertechnik in der Medizin"; Springer-Verlag Welch, van Gemert: "Optical-Thermal Response of Laser-Irradiated Tissue"; Plenum Press Berlien, Müller: "Angewandte Lasermedizin"; Bd. 1,2, eco med Verlag Berlien, Müller: | | | | | | | |

Modul: Grundlagen der Lasermedizin und Biophotonik**Module:** Fundamentals of Laser Medicine and Biophotonics

| |
|--|
| "Applied Laser Medicine"; Springer-Verlag Berns, Greulich: "Laser Manipulation of Cells and Tissues"; Academic Press |
|--|

| |
|--|
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
|--|

| |
|--|
| Biomedizintechnik M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; |
|--|

Modul: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Module: Foundations of Human-Computer Interaction

| | | | | | | | |
|--|--------------|--|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr. Michael Rohs | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr. Michael Rohs | | | | | |
| Institut | | Institut für Praktische Informatik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>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</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung - Ergonomische und physiologische Grundlagen - Technische Realisierung von Benutzungsschnittstellen (Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionsstile) - Usability Engineering, benutzerzentrierter Entwurfsprozess (Anforderungs-/Aufgabenanalyse, Szenarien, Prototyping) - Benutzbarkeits-Evaluation - Paradigmen und Historie der Mensch-Computer-Interaktion | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>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.</p> | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Grundlagen der Rechnerarchitektur

Module: Introduction to Computer Architecture

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

Modul: Grundlagen GNSS und Navigation

Module: Introduction to GNSS and Navigation

| | | | | | | | |
|--|---------------------|---|-------------|--|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 3 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 2 | Hausübungen | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Steffen Schön | | | | | |
| Institut | | Institut für Erdmessung | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Grundlagen GNSS und Navigation - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Grundlagen GNSS und Navigation - Hörsaalübung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Kenntnisse in einer Programmiersprache bevorzugt MATLAB. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt das Verständnis von grundlegenden Zusammenhängen in der Satellitengeodäsie und insbesondere der Globalen Satellitennavigationssysteme (GNSS) sowie die Grundprinzipien der Navigation. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundzüge der Satellitenbewegung und der Satellitenbahnberechnung erläutern und skizzieren, die GNSS-Beobachtungsgrößen angeben, deren wesentliche Messabweichungen zusammenfassen und deren Größenordnung quantifizieren, grundlegende GNSS-Auswertekonzepte einordnen und bewerten und einfache Algorithmen implementieren. Eigene Mess- und Auswerteergebnisse können die Studierenden wissenschaftlich darstellen, interpretieren und bewerten. Sie können die geometrische Grundprinzipien der Navigation erläutern, Performance-Parameter charakterisieren, das erlernte theoretische Wissen praktisch umsetzen und eine GPS-Navigationslösung selbstständig programmieren.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Referenzsysteme für Raum und Zeit, Grundzüge der Satellitenbewegung und der Satellitenbahnberechnung, Klassifikation von Satellitenorbits, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen durch die Atmosphäre, Aufbau und Funktionsweise von Globalen Satellitennavigationssysteme am Beispiel GPS, Grundlegende Beobachtungsgleichungen (Pseudorange, Doppler), Fehlermodelle und Auswertekonzepte für GPS, PVT-Lösung, Implementierung von ausgewählten Aspekten der GPS-Auswertung am Beispiel der Navigationslösung, Übersicht über weitere Navigationsverfahren (Koppelnavigation, terrestrische Radionavigation, Inertialnavigation) Navigationsperformanceparameter und Zusammenspiel mit der Geometrie der Navigation (TDoA, ToA, AoA, RSSI)</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Übungen in MATLAB, Studienleistung: anerkannte Hausübungen | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Seeber, G.: Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. de Gruyter, Berlin 2003 Hofmann-Wellenhof, B.: Navigation, Springer-Verlag, Wien NewYork 2003 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Module: Practical knowledge for tech-startup-founders

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

Modul: Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Module: Practical knowledge for tech-startup-founders

Literatur

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

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Halbleitertechnologie

Module: Semiconductor Technology

| | | | | | | | |
|---|-----------------|---|-------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Kurzklausuren | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Dr.-Ing. Jan Krügener | | | | | |
| Dozent-in | | Dr.-Ing. Jan Krügener | | | | | |
| Institut | | Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Halbleitertechnologie - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Halbleitertechnologie - Hörsaalübung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Technologietrend - Wafer-Herstellung - Technologische - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse - Implantation - Oxidation - Schichtabscheidung - Planarisieren - Lithografie - Nasschemie - Plasmaprozesse - Metrologie - Post-Fab Verarbeitung | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Eine Studienleistung muss in der Form einer Kurzklausur erbracht werden. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen), Vogel-Fachbuchverlag , 1998. Stephen A. Campbell: The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication, Oxford University Press, 1996. S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology, 2nd Edition, John Wiley&Son, 2002. S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology, Marcel Dekker, Inc. 2000. | | | | | | | |

Modul: Halbleitertechnologie**Module:** Semiconductor Technology**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

Optische Technologien M.Sc.;

Modul: Identifikation strukturdynamischer Systeme

Module: Identification of Structural Dynamics of Mechanical Systems

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik, Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur / Muendliche Pruefung | | 5 | 90 min/20 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dr. Ing. Marc Böswald | | | | |
| Dozent-in | | | Dr. Ing. Marc Böswald | | | | |
| Institut | | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Identifikation strukturdynamischer Systeme - Vorlesung | | | | 2 | Klausur / Muendliche Pruefung | | |
| Identifikation strukturdynamischer Systeme - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwertprobleme für ungedämpfte und gedämpfte Mehr-Freiheitsgrad-Systeme aufzustellen und zu lösen • Die Modaltransformation zur Entkopplung von Bewegungsgleichungen anzuwenden • Freie Schwingungen und harmonisch-fremderregte Schwingungen von Mehr-Freiheitsgrad-Systemen zu berechnen • Verschiedene Sensoren und Aktuatoren für Schwingungsmessungen gemäß ihrer Wirkweise auszuwählen • Methoden der digitalen Signalverarbeitung und diskreten Fourier-Transformation anzuwenden • Strukturdynamische Experimente zu planen und Versuchsstrategien anzuwenden • Parameter von Ersatzmodellen mit Hilfe überbestimmter Gleichungssysteme zu identifizieren • Die Arbeitsweise gängiger Verfahren der experimentellen Modalanalyse zu beschreiben • Die Qualität der Ergebnisse einer experimentellen Modalanalyse zu bewerten • Analytische Gleichungen für numerische Berechnungen und für die Systemidentifikation in MATLAB zu programmieren | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwertproblem für ungedämpfte und gedämpfte Mehr-Freiheitsgrad-Systeme • Modaltransformation und Entkopplung von Bewegungsgleichungen • Lösungen für freie Schwingungen und harmonisch-fremderregte Schwingungen • Sensoren, Aktuatoren und Datenerfassung für experimentelle Strukturdynamik • Digitale Signalverarbeitung und diskrete Fourier-Transformation • Planung strukturdynamischer Experimente und Versuchsmethoden • Parameteridentifikation mit überbestimmten Gleichungssystemen • Verfahren der experimentellen Modalanalyse unterschiedlicher Komplexität • Bewertung der Qualität der Ergebnisse einer experimentellen Modalanalyse | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Im Rahmen der Lehrveranstaltung ist eine Exkursion zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen vorgesehen. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Brandt, A.: Noise and Vibration Analysis, Wiley, 2011. K. Magnus, K. Popp: Schwingungen - Eine Einführung in die | | | | | | | |

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

physikalischen Grundlagen und die theoretische Behandlung von Schwingungsproblemen, 7. Auflage, Teubner, 2005 D. J. Ewins: Modal Testing 2 - Theory, Practice and Application, 2nd Edition, Research Studies Press, 2000 W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis - Theory and Testing, Katholieke Universiteit Leuven, Department of Mechanical Engineering, Leuven, Belgium, ISBN 9073802-61-X

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Maschinenbau M.Sc.;

Modul: Image Analysis I

Module: Image Analysis I

| | | | | | | | |
|--|----------------------|---|-------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| SoSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 15 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | 4 Draftings with Jupyter Notebooks | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 56 h | | | | | |
| Self-study time | | 94 h | | | | | |
| Module coordinator | | apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner | | | | | |
| Lecturer | | M. Sc. Hubert Kanyamahanga | | | | | |
| Institute | | Institut für Photogrammetrie und Geoinformation | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Image Analysis I - Übung | | | | 1 | Oral exam | | |
| Image Analysis I - Vorlesung | | | | 3 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| none | | | | Photogrammetric Computer Vision | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Strategien der Bildanalyse auf Grundlage des maschinellen Lernens. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Schritte der Bildanalyse von der Bildaufnahme bis zur Bildinterpretation zu verstehen und zu erläutern, • die Grundlagen probabilistischer Klassifikatoren sowie von modernen Deep Learning Verfahren auf Basis von neuronalen Netzen zu verstehen und zu erläutern, • Vor- und Nachteile von Verfahren zur statistischen Bildanalyse zu analysieren und zu bewerten, • Ergebnisse von Bildanalyseverfahren anhand von Referenzdaten zu bewerten, • die nötigen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Bilanalyseverfahrens in Hinblick auf die Sensordaten zu bewerten und festzulegen, • eigene Verfahren des maschinellen Lernens im Rahmen der Inhalte des Moduls für spezifische Aufgaben zu entwickeln, programmtechnisch umzusetzen und zu testen. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung • Bewertung von Ergebnissen • Merkmale aus Bildern und Punktwolken • Überblick über Verfahren des maschinellen Lernens • Probabilistische Klassifikationsverfahren: Bayes-Klassifikation, logistische Regression • Neuronale Netze • Neuronale Faltungsnetze, Deep Learning • Applikationen von Deep Learning • Domänenadaption, Lernen mit fehlerhaften Trainingslabels Die Übungen umfassen Programmieraufgaben in Python in Kombination mit Jupyter Notebooks, in denen die Inhalte der Vorlesung vertieft und um ihre praktische Anwendung ergänzt werden. | | | | | | | |

Modul: Image Analysis I**Module:** Image Analysis I

| |
|---|
| Special features |
| Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English. |
| Literature |
| Bishop, C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, NY, 2006. Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G.: Pattern Classification. Second edition, Wiley & Sons, New York, USA, 2001. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A: Deep Learning. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2016. |
| Applicability in other degree programs |

Modul: Image Analysis II

Module: Image Analysis II

| | | | | | | | |
|--|----------------------|---|-------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 15 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | 4 Draftings with Jupyter Notebooks | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 56 h | | | | | |
| Self-study time | | 94 h | | | | | |
| Module coordinator | | apl. Prof. Dr. techn. Franz Rottensteiner | | | | | |
| Lecturer | | M. Sc. Hubert Kanyamahanga | | | | | |
| Institute | | Institut für Photogrammetrie und Geoinformation | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Image Analysis II - Übung | | | | 1 | Oral exam | | |
| Image Analysis II - Vorlesung | | | | 3 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| none | | | | Image Analys I | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Strategien der Bildanalyse auf Grundlage des maschinellen Lernens, von Verfahren der Segmentierung, sowie die Modellierung von Objekten für die 3D Rekonstruktion. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen nichtprobabilistischer Verfahren des Machine Learning sowie von Verfahren zur nichtsemantischen Segmentierung zu verstehen und zu erläutern, • Vor- und Nachteile von Verfahren zu analysieren und zu bewerten, • Ergebnisse von Bildanalyseverfahren anhand von Referenzdaten zu bewerten, • die nötigen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Bilanalyseverfahrens in Hinblick auf die Sensordaten zu bewerten und festzulegen, • eigene Verfahren des maschinellen Lernens oder der nichtsemantischen Segmentierung im Rahmen der Inhalte des Moduls für spezifische Aufgaben zu entwickeln, programmtechnisch umzusetzen und zu testen. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Verfahren des maschinellen Lernens • Nichtprobabilistische diskriminative Klassifikatoren: Random Forests, Boosting, Support Vector Machines • Graphische Modelle • Probabilistische Modelle von Kontext: Markov Random Fields, Conditional Random Fields • Lernen mit fehlerhaften Trainingslabels • Der Skalenraum • Segmentierung: Extraktion von Punkten und Kanten • Segmentierung: Extraktion von homogenen Regionen • Modellierung von 3D Objekten Die Übungen umfassen Programmieraufgaben in Python in Kombination mit Jupyter Notebooks, in denen die Inhalte der Vorlesung vertieft und um ihre praktische Anwendung ergänzt werden. | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Zum Erreichen der 5 LP müssen die vorlesungsbegleitenden Übungen erfolgreich bestanden werden. This lecture is given in English. | | | | | | | |

Modul: Image Analysis II**Module:** Image Analysis II**Literature**

Bishop, C. M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, NY, 2006. Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G.: Pattern Classification. Second edition, Wiley & Sons, New York, USA, 2001. Forsyth, D.A., Ponce, J., Computer Vision, A Modern Approach, Prentice Hall, 2003.

Applicability in other degree programs

Modul: Implantologie

Module: Implant Sciences

| | | | | | | | |
|---|---------------------|-----------------------------|---|--|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | ca. 30 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. M.Sc. Birgit Glasmacher | | | | |
| Institut | | | Institut für Mehrphasenprozesse | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Implantologie - Vorlesung | | | | 3 | Muendliche Pruefung | | |
| Implantologie - Exkursion | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Biomedizinische Technik für Ingenieure I, Biokompatible Werkstoffe, Medizinische Verfahrenstechnik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt umfassende Kenntnisse über die unterschiedlichen Arten und Anwendungsgebiete von Implantaten sowie deren spezifische Anforderungen hinsichtlich Funktion und Einsatzort. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typische Implantate, deren Design und Funktion in Abhängigkeit der Anwendung zu beschreiben • Aktuelle Herausforderungen in den jeweiligen Anwendungen zu erkennen • Strategien zur Optimierung bestehender Implantate zu erarbeiten und zu bewerten • Die Prozesse zur klinischen Prüfung und Zulassung von Implantaten zu beschreiben | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Implantate für unterschiedliche Anwendungsgebiete, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implantate in der plastischen Chirurgie, Urologie, Unfallchirurgie und Orthopädie, zahnärztlichen Implantologie • Cochlea-Implantate, Implantate in der Augenheilkunde, für die periphere Nervenregeneration sowie Nervenstimulation • Kunstherzen und Herzunterstützungssysteme (VADs), Gefäßersatz • Biohybride Lungen • Klinische Prüfung als Teil der Implantatentwicklung • Stammzellen für Ingenieure | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Im Rahmen der Vorlesung werden OP-Besuche bei den beteiligten Kliniken und praktische Demonstrationen angeboten. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsskript Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick. U. Morgenstern, M. Kraft (2014). De Gruyter, Berlin. https://doi.org/10.1515/9783110252187 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik

Module: Industrial Robots for Assembly

| | | | | | | | |
|--|--------------|--|-------------|---|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz | | | | | |
| Institut | | Institut für Montagetechnik und Industrierobotik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Industrieroboter für die Montagetechnik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Industrieroboter für die Montagetechnik - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Technischen Mechanik, der Vektor- u. Matrizenrechnung, der Differenzialrechnung und der Regelungstechnik. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Einsatzmöglichkeiten von Industrierobotern in der Produktionstechnik zu beschreiben, •die Struktur- und Maßsynthese eines Roboters durchzuführen sowie die realisierten Arten und die dort verbauten Komponenten zu identifizieren, •die Kinematik beliebiger Roboterstrukturen zu beschreiben und berechnen, •die gängigen Arten der Bahnplanung detailliert zu erläutern, •die Dynamik eines gegebenen Roboters zu berechnen und darauf aufbauend die Regelung der Roboterlage durchzuführen, •die wesentlichen Formen der Roboterprogrammierung sowie ihre Anwendungsgebiete im industriellen Umfeld zu nennen und einzuordnen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse über Produkte und Prozesse der Robotik im industriellen und produktionstechnischen Umfeld. Ab dem Wintersemester 2017/18 wird die Vorlesung zudem durch ein praktisches Labor zu Roboterprogrammierung ergänzt. Folgende Inhalte werden in der Veranstaltung "Industrieroboter für die Montagetechnik" vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Einordnung von Industrierobotern in der Robotik •Aufbau und Komponenten eines Roboters •Einsatzmöglichkeiten und realisierte Arten von Industrierobotern •Strukturentwicklung und Maßsynthese •Bewegungserzeugung und Bahnplanung •Beschreibung der Roboterkinematik und Dynamik •Roboterprogrammierung | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Appleton, E.; Williams, D. J.: Industrieroboter: Anwendungen. VCH: Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1991. Weber, | | | | | | | |

Modul: Industrieroboter für die Montagetechnik

Module: Industrial Robots for Assembly

W.: Industrieroboter. Carl Hanser Verlag: München, Wien, 2002. Siciliano, B.; Khatib, O.: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, Berlin, 2007. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Innovationsmanagement - Produktentwicklung III

Module: Innovation Management - product development III

| | | | | | | | |
|---|--------------|--|-------------|---|----------------|------------------------|-------------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik, Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | | Notenskala |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | | benotet |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Dozent-in | | Dr.-Ing. Matthias Gatzen | | | | | |
| Institut | | Institut für Produktentwicklung und Gerätebau | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Vorlesung | | | | 3 | Klausur | | |
| Innovationsmanagement - Produktentwicklung III - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Entwicklungs- und Konstruktionsmethodik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>In dem Modul werden aufbauend auf die Veranstaltung „Entwicklungsmethodik“ Techniken und Strategien vermittelt um Produkte zu generieren. Sie richtet sich sowohl an fortgeschrittene Bachelor- als auch Masterstudierende.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> •ermitteln und interpretieren Key-Performance Indikatoren aus der Produktentwicklung •leiten technische Fähigkeiten ab •lernen Methoden der Entwicklungsplanung, des Innovations- und Projektmanagements anzuwenden und auf neue Sachverhalte zu übertragen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •Einführung in das Innovationsmanagement •Marktdynamik und Technologieinnovation •Formulierung einer Innovationsstrategie •Management des Innovationsprozesses •Abgeleitete Handlungsstrategien | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Durchführung als Blockveranstaltung mit externem Dozenten | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>- Schilling, M. A.; Strategic Management of Technological Innovation; McGraw-Hill Irwin; 2013 - Wördenweber, B.; Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen. Lean Innovation.; Springer Verlag; 2008 - Cooper, R.G.; Top oder Flop in der Produktentwicklung; Wiley-VCH Verlag; 2010 - Hauschildt, J.; Innovationsmanagement; Verlag Franz Fahlen; 2011</p> | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Internet GIS

Module: Internet GIS

| | | | | | | | |
|--|----------------------|---|-------------|---|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 15 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Exercise | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | M.Sc. Udo Feuerhake | | | | | |
| Lecturer | | M.Sc. Udo Feuerhake | | | | | |
| Institute | | Institut für Kartographie und Geoinformatik | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Internet GIS - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Internet GIS - Hörsaalübung | | | | 1 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Introductions into GIS and into Programming | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>This course teaches the key technologies and main concepts for performing typical GIS operations on spatial data in the Internet. Main topics are the processes allowing representation, storage, access, analysis and visualization of heterogeneous, distributed spatial data sets. The lectures focus on the technical/practical realization of these aspects. Practical exercises on current web technologies allow the students to flexibly adapt to a multitude of requirements in the larger context of web applications. The learned practical knowledge is applied in a compulsory software project, in which groups of 3-4 students will work on a real web GIS application. After successfully completing this course, students will be able to create their own web map applications including static and dynamic parts of a client-server-architecture with server-side data storage and client-side data visualization and interaction.</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>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.</p> | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| This lecture is given in english. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| <p>Korduan, P., Zehner, M.L.: Geoinformation im Internet: Technologien zur Nutzung raumbezogener Informationen im WWW, Wichmann Verlag, Heidelberg, 2008, ISBN 3-87907-456-9, 314 Seiten. OGC web page: http://www.ogc.org E-Learning-Module: http://www.geoinformation.net</p> | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |

Modul: Kalibrierung von Multisensorsystemen

Module: Calibration of multi-sensor systems

| | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------------------|---|--|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 3 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 3 | 15 min | | benotet | |
| Workload | | | 120 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 64 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Ingo Neumann | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.- Ing. Sören Vogel | | | | |
| Institut | | | Geodätisches Institut Hannover | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Kalibrierung von Multisensorsystemen - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Kalibrierung von Multisensorsystemen - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundverständnis von optischen Messsystemen (insb. Laserscanner, Kamera) sind von Vorteil. Darüber hinaus sind Programmierkenntnisse notwendig (insb. MATLAB). | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| In dem Modul lernen die Studierenden Verfahren und Methoden zur Kalibrierung von Messsystemen kennen. Es werden sowohl Kenntnisse für die Kalibrierung der Sensoren selbst, als auch für die relative Anordnung von verschiedenen Sensoren auf Multisensorplattformen vermittelt. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine Komponenten- bzw. Systemkalibrierung selbständig vorzunehmen und zu beurteilen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ⌚ Grundlegende Kalibriermodelle von Messsystemen ⌚ Positions- und Orientierungsschätzung von Sensoren auf Multisensorplattformen ⌚ Maßnahmen und Verfahren zur Selbstkalibrierung ⌚ Kurze Einführung in relevante Normen und Richtlinien (für Dokumentations- und Nachweiszwecke) ⌚ Detaillierte Erläuterung ausgewählter Beispiele aus den Ingenieurwissenschaften In den Übungen wird schrittweise die Kalibrierung eines Multisensorsystems erarbeitet und durchgeführt sowie tlw. andere Kalibriermodelle von Messsystemen vertieft. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Praktische Übungen mit der Sensorik zur Bestimmung von Kalibrierungen. Es gibt kleine Stunden- und Hausübungen für ein verbessertes Verständnis. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Die meisten Informationen sind in den Vorlesungsunterlagen zu finden, da es kein Überblickwerk zu der Thematik gibt. Folgende beide Referenzen sind als Grundlagen wertvoll: - Rietdorf, A.: Automatisierte Auswertung und Kalibrierung von scannenden Messsystemen mit tachymetrischem Messprinzip, DGK, Reihe C, Nr. 582, Beck-Verlag. Auch online unter: http://dgk.badw.de/fileadmin/docs/c-582.pdf - Strübing, T. und Neumann, I. (2013): Positions- und Orientierungsschätzung von LIDAR-Sensoren auf Multisensorplattformen. ZfV, Heft 3/2013, S. 210-221. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Konstruktionswerkstoffe

Module: Materials Science and Engineering

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

Modul: Kontinuumsmechanik I

Module: Continuum Mechanics I

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|---|-------------------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur / Muendliche Pruefung | | 5 | 90 min/30 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. habil. Philipp Junker | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. habil. Philipp Junker | | | | | |
| Institut | | Institut für Kontinuumsmechanik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Kontinuumsmechanik I - Vorlesung | | | | 2 | Klausur / Muendliche Pruefung | | |
| Kontinuumsmechanik I - Übung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Technische Mechanik I - IV, Höhere Festigkeitslehre | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden kennen die Kinematik von Kontinua und können Deformationsmaße sinnvoll einsetzen. Sie wissen um die Bedeutung unterschiedlicher Spannungsformulierungen und wenden diese für konkrete Fälle korrekt an. Die Studierenden können mittels der Bilanzgleichungen und ergänzenden Verfahren Materialmodelle entwickeln. Dabei eignen sich die Studierenden das notwendige Wissen zur Tensor-Rechnung an. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Die Simulation von Bauteilen und Prozessen spielt im Ingenieurwesen eine immer größere Rolle. Dabei versteht man unter Simulation immer die (numerische) Auswertung mathematischer Gleichungen, die das Bauteil oder den Prozess sinnvoll beschreiben. Somit ist es bspw. für die Simulation neuer Materialien notwendig, entsprechende Gleichungen zu finden, die das reale Verhalten hinreichend genau beschreiben. Für diese Aufgabe legt die Kontinuumsmechanik I, also die Mechanik deformierbarer Körper (Festkörper und Fluide), die Basis. Hierzu wird zunächst die Verformung (Kinematik) von Körpern besprochen. Anschließend werden unterschiedliche Spannungsmaße eingeführt. Die Bilanzierung verschiedener physikalischer Größen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie und Entropie) bilden das grundsätzliche theoretische Gerüst. Allerdings müssen noch sog. Konstitutiv-Gleichungen formuliert werden, die das Gleichungssystem schließen und die Beschreibung eines konkreten Materials erlauben. Hierzu werden thermodynamisch motivierte Verfahren vorgestellt und analysiert. Die Vorlesungsinhalte werden ergänzt durch Grundlagen der Tensor-Algebra und Tensor-Analysis | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik - pannungsaße - Bilanzgleichungen - Grundlagen der Materialmodellrung - Einführung in die Tensor-Rechnung | | | | | | | |

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

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

Modul: Kontinuumsmechanik II

Module: Continuum Mechanics II

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

Modul: Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mobilität

Module: Artificial intelligence in propulsion system development for sustainable mobility

| | | | | | | | |
|---|--------------|-------------------------------------|-------------|--|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch/Englisch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Oral exam | | 5 | 20 min | | graded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Dr.-Ing. Reza Rezaei | | | | | |
| Dozent-in | | Dr.-Ing. Reza Rezaei | | | | | |
| Institut | | Institut für Technische Verbrennung | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mobilität - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mobilität - Praktikum | | | | 1 | | | |
| Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mobilität - Exkursion | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Verbrennungsmotoren I Mechatronische Grundkenntnisse zur Antriebstechnik | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt praxisorientiert die Grundlagen der virtuellen Entwicklung alternativer Antriebe sowie die Nutzung intelligenter Methoden in der Automobilindustrie für eine nachhaltige Mobilität.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Trends in der Automobilindustrie einzuordnen - Nachhaltige CO2-neutrale Antriebskonzepte zu beschreiben und zu unterscheiden - Die Charakteristik alternativer Antriebe sowohl auf Komponenten- als auch auf Gesamtsystemebene wiederzugeben - Den virtuellen Entwicklungsprozess in der Automobilindustrie von der Hardwareauslegung bis zur Felderprobung zu erläutern - Gängige Simulationstools und neuartige modellbasierte Ansätze zur Auslegung und Bewertung von Antriebskonzepten zu nutzen - Mithilfe von KI bzw. maschinellem Lernen eine Optimierung von Antriebssystemen vorzunehmen - Weitere Anwendungen wie Data Science, zustandsorientierte Instandhaltung (CBM) und autonomes Fahren anhand realer Industrieprojekte einzuordnen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Es wird ein Überblick zu aktuellen Trends in Automobilindustrie gegeben. Die CO2 neutralen Antriebskonzepte von H2-Verbrennung bis zur Elektrifizierung werden kurz vorgestellt. Der Fokus dabei liegt auf der Nutzung neuartiger modellbasierter Ansätze inkl. maschinelles Lernen zur Auslegung und Bewertung der neuen Antriebskonzepte anhand von realen Beispielen. Dabei zielt die Methodik darauf ab, das Systemverhalten zu verstehen und mit neuartigen Methoden zu modellieren, um mit KI bzw. maschinellen Lernmethoden zu optimieren und im Anschluss das Antriebskonzept virtuell zu erproben. Weitere Anwendungen wie Data Science, zustandsorientierte Instandhaltung (CBM), autonomes Fahren, etc. werden anhand der realen Industriebeispielen vorgestellt. Hierzu, gibt es Gastvorträge aus der „University of Alberta (Canada) Energy Mechatronics Lab.“</p> | | | | | | | |

Modul: Künstliche Intelligenz in der Antriebssystementwicklung für nachhaltige Mobilität

Module: Artificial intelligence in propulsion system development for sustainable mobility

Modulinhalte:

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

Besonderheiten

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

Literatur

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Laser in der Biomedizintechnik

Module: Lasers in biomedical engineering

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

Modul: Laserscanning - Modelling and Interpretation

Module: Laserscanning - Modelling and Interpretation

| | | | | | | | |
|---|----------------------|---|-------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 3 | 15 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 2 | Exercise | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner | | | | | |
| Lecturer | | apl. Prof. Dr.-Ing. Claus Brenner | | | | | |
| Institute | | Institut für Kartographie und Geoinformatik | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Laserscanning - Modelling and Interpretation - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Laserscanning - Modelling and Interpretation - Hörsaalübung | | | | 1 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Programming Skills | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>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</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>Airborne, terrestrial and mobile mapping laser scanning: scan geometry and technical characteristics. Low-, intermediate and high-level tasks. Representation of 3D rotations: matrix, angles, axis and angle, quaternions. Estimation of similarity transforms and the iterative closest point algorithm. Estimation and segmentation of lines and planes. Region growing, RANSAC and MSAC, Hough transform, scanline grouping. Scanning and segmentation in robotics applications. Decision trees and random forests for point cloud classification. Markov chains and Markov chain Monte Carlo methods and their use for high-level interpretation. Deep learning for point clouds. In the exercises, selected algorithms will be programmed.</p> | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Lecture is given in English | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| Skript | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Optical Technologies M.Sc.; Optische Technologien B.Sc.; Optische Technologien M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Leistungselektronik II

Module: Power Electronics II

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

Modul: Leistungshalbleiter und Ansteuerungen

Module: Power Semiconductors and Gate Drives

| | | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------|--|--|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Laborübung | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens | | | | | |
| Institut | | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Leistungshalbleiter und Ansteuerungen - Labor | | | | 1 | Muendliche Pruefung Studienleistung | | |
| Leistungshalbleiter und Ansteuerungen - Vorlesung | | | | 2 | | | |
| Leistungshalbleiter und Ansteuerungen - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über die Funktionsweise von Leistungshalbleitern sowie über die Abhängigkeiten der Betriebseigenschaften vom inneren Aufbau sowie von der äußeren Beschaltung der Leistungshalbleiter. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Funktionsweise von p-n-Übergängen erläutern, - die Durchbruchspannung von p-n-Übergängen aus wesentlichen Designparametern berechnen, - den inneren Aufbau verschiedener Leistungshalbleiter erläutern, - dynamische Vorgänge in Leistungshalbleitern darstellen, - Zusammenhänge zwischen Beschaltungsdaten und dem Schaltverhalten von MOSFET und IGBT erläutern, - Aufbau- und Verbindungstechnologien umreißen, - Aktuelle Entwicklungen bei Wide-Bandgap-Leistungshalbleitern wiedergeben. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Unsymmetrischer p-n-Übergang - p-s-n-Diode - Raumladungszone und Sperrverhalten; Sperrschichtkapazität - Durchlassverhalten und Trägerspeichereffekt - Zusammenhänge zwischen Abmessungen und elektrischen Grenzdaten - Thyristor, GTO und IGCT - Feldeffekttransistor und IGBT - Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten - Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs - Wide-Bandgap-Bauelemente | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Die Studierenden sollen selbstständig Beiträge zu Einzelthemen erarbeiten und in der Übung vortragen. Die Übung wird z.T. von praktischen Experimenten begleitet. Für die Veranstaltung ist eine Laborübung als Studienleistung vorgesehen. Das Labor findet regulär nur im Wintersemester statt.</p> | | | | | | | |

Modul: Leistungshalbleiter und Ansteuerungen**Module:** Power Semiconductors and Gate Drives

| |
|--|
| Literatur |
| Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben. |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Wirtschaftsingenieur M.Sc.; |

Modul: Logischer Entwurf digitaler Systeme

Module: Logic Design of Digital Systems

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------------|---|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Holger Blume | | | | | |
| Institut | | Institut für Mikroelektronische Systeme | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Logischer Entwurf digitaler Systeme - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Logischer Entwurf digitaler Systeme - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der Technischen Informatik bzw. Grundlagen digitaler Systeme | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Grundlagen. - Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). - Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. - Synchrone Schaltwerke. - Asynchrone Schaltwerke. - Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. - Realisierung von Schaltwerken. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| S. Muroga: Logic Design and Switching Theory, John Wiley 1979. Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory. Mc Graw Hill 1978. V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design, Prentice-Hall 1995. H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic, Prentice-Hall 1975. J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices, Prentice-Hall, 3rd Edt., 2001. U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays, Springer 2007. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Machine Learning for Material and Structural Mechanics

Module: Machine Learning for Material and Structural Mechanics

| | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|--|--|-----------------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | | Area of competence | | | | |
| Wahl | | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe/SoSe | 1 Semester | Englisch | 6 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL K / KA / MP / HA / PJ / VbP | | | 5 | 90 min / 20 min | | benotet | |
| Workload | | | 180 h | | | | |
| Attendance study period | | | 56 h | | | | |
| Self-study time | | | 124 h | | | | |
| Module coordinator | | | Prof. Dr.-Ing. Fadi Aldakheel | | | | |
| Lecturer | | | Prof. Dr.-Ing. Fadi Aldakheel | | | | |
| Institute | | | Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik | | | | |
| Faculty | | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Machine Learning for Material and Structural Mechanics - Vorlesung | | | | 2 | K / KA / MP / HA / PJ / VbP | | |
| Machine Learning for Material and Structural Mechanics - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Baumechanik A & B, Numerische Mechanik | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>Artificial neural networks (ANN) have gained significant popularity in recent years for many applications in engineering science. Of particular interest are applications related to material and structural mechanics. These include, among others, solving partial differential equations PDEs, material modeling, structural optimization, pattern recognition and real-time simulation. After successful completion of the module the students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Use Machine Learning for the solution of PDEs - Write their own Machine Learning code - Predict material and structural properties using physics-informed Deep Neural Networks - Employ geometric learning via Convolutional Neural Networks for computational mechanics | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>This course presents an introduction to machine learning for engineering students. Course Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artificial neural networks (ANN) applications in mechanics - Supervised/unsupervised ANN approaches: RNN, FFNN, CNN, PINN - Simplified structural and material modeling (Basic, fundamental level) - Computer lap using Tensorflow program | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Weekly: unfinished-slides will be filled out during the lecture time - Weekly: Computer lab exercises and projects related to the lecture - Presentations from researchers of university and industry | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Machine Learning Models in Engineering Geodesy

Module: Machine Learning Models in Engineering Geodesy

| | | | | | | | |
|---|----------------------|---|-------------|---|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 15 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Exercise | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 56 h | | | | | |
| Self-study time | | 94 h | | | | | |
| Module coordinator | | PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib | | | | | |
| Lecturer | | PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib | | | | | |
| Institute | | Geodätisches Institut Hannover | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Machine Learning Models in Engineering Geodesy - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Machine Learning Models in Engineering Geodesy - Hörsaalübung | | | | 2 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Basic engineering mathematics and applied statistics, basic Python programming skills | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>This course will introduce you to the principles and algorithms that allow you to use training data to effectively make automated predictions based on known geodetic data science techniques. We will cover regression, clustering, classification, probabilistic modelling, support vector machines, and neural networks/deep learning. You will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Understand principles behind machine learning problems - Implement and analyze different regression and classification techniques - Implement and organize machine learning projects, from training, validation to parameter tuning | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>Students will be familiarized with different machine learning problems such as classification, regression, clustering, and reinforcement learning. Known regression models such as linear regression models, robust regression, Ridge and LASSO regression, Bayesian regression and XGBoost regression methods will be presented. In addition, various known classification methods such as KNN, Random Forest and Support Vector Machines are demonstrated.</p> | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| <p>Hastie, Trevor J.; Friedman, Jerome H.; Tibshirani, Robert (2017): The elements of statistical learning. Data mining, inference, and prediction. 2. ed.. New York: Springer. Brunton, Steven L.; Kutz, Jose Nathan (2019): Data-driven science and engineering. Machine learning, dynamical systems, and control. Cambridge, United Kingdom, New York, NY: Cambridge University Press.</p> | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik

Module: Transport Phenomena in Biomedical Engineering Science

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

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik**Module:** Transport Phenomena in Biomedical Engineering Science**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

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

Modul: Messen mechanischer Größen

Module: Measurement of Mechanical Quantities

| | | | | | | | |
|--|---------------------|---|---|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 30 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | 2 Hausarbeiten (5 -10 Seiten) | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dr. Thorsten Schrader | | | | |
| Dozent-in | | | Dr. Thorsten Schrader | | | | |
| Institut | | | Institut für Mess- und Regelungstechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Messen mechanischer Größen - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Messen mechanischer Größen - Übung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Messtechnik I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> •die Bedeutung und die Voraussetzungen für das richtige Messen mechanischer Größen zu kennen und zu erläutern, •das Konzept der Rückführung der Einheiten auf die SI-Basiseinheiten zu erläutern, •die Definition der Einheit Masse sowie die Messprinzipien zur Massebestimmung zu erläutern, ihre Rückführung nachzuvollziehen sowie die Experimente zur Neudefinition des Kilogramms darzustellen, •die Definitionen der Einheiten Kraft und Drehmoment sowie gängige Kraft- und Drehmomentmessprinzipien zu erläutern und den für eine Messaufgabe geeigneten Sensor auszuwählen, •die Einfluss- und Störgrößen beim Messen mechanischer Größen zu erkennen, ein Messunsicherheitsbudgets nach dem internationalen Leitfadens zur Ermittlung der Messunsicherheit (GUM) aufzustellen und die erweiterte Messunsicherheit zu berechnen, •Waagen in die wichtigsten Kategorien einzuteilen sowie die Prüfung und Zertifizierung nach internationalen Standards zu erläutern, •Prinzipien zur Beschleunigungs- und Schwingungsmessung sowie deren mathematische Grundlagen darzustellen, •die Bedeutung und Realisierung der SI-Sekunde sowie die grundlegende Funktionsweise von Atomuhren zu erläutern, | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Wissenschaft vom Messen (Metrologie), die Rückführung mechanischer Größen(Masse, Kraft, Drehmoment, Beschleunigung) auf nationale und internationale Normale sowie Messunsicherheitsberechnungen nach GUM.</p> <p>Kraftmess- und Wägezellenprinzipien, Darstellung und Weitergabe der Einheiten Kraft und Drehmoment , Angewandte Wägetechnik, Prüfung und Zertifizierung von Waagen, Beschleunigungs- und Schwingungsmessung, Zeitmessung, Atomuhren und GPS</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Exkursion zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannover.de Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im | | | | | | | |

Modul: Messen mechanischer Größen**Module:** Measurement of Mechanical Quantities

W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Messtechnik II

Module: Metrology II

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

Modul: Messtechnik II**Module:** Metrology II**Verwendbarkeit in anderen Studiengängen**

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

Modul: Micro- and Nanosystems

Module: Micro- and Nanosystems

| | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | | Area of competence | | | | |
| Wahl | | | Systems Engineering | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Written exam | | 5 | 90 min | | graded | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Attendance study period | | | 42 h | | | | |
| Self-study time | | | 108 h | | | | |
| Module coordinator | | | Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz | | | | |
| Lecturer | | | Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz | | | | |
| Institute | | | Institut für Mikroproduktionstechnik | | | | |
| Faculty | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Micro- and Nanosystems - Vorlesung | | | | 2 | Written exam | | |
| Micro- and Nanosystems - Übung | | | | 1 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Mikro- und Nanotechnologie | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>At the end of the lecture the students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - explain the term microtechnology and highlight its central advantages - distinguish between micro- and nanotechnology - explain relevant process technologies - explain the basic functionality of different sensors, actuators and generators. This includes the underlying material properties which are exploited for the respective effects - select suitable effects and operating principles for given application examples | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>Students gain knowledge about the most important application areas of micro- and nano technology. A microtechnical system has the following components: micro sensor technology, micro actuating elements, microelectronics. Furthermore, the active principle and construction of micro components as well as requirements of system integration will be explained. Nanosystems usually use quantum mechanical effects. An example will be the display of the employment of nanotechnology in various areas</p> | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| This lecture is given in English. The Module is equivalent to the module Mikro- und Nanosysteme, therefore credit can only be given for one. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Corrêa Alegria, F. A. (2022). Sensors And Actuators. World Scientific. - Fraden, J. (2010). Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications (Fourth edition). Springer. - Jain, V. K. (2022). Solid state physics (Third edition). Springer. - Ripka, P. (2021). Magnetic Sensors and Magnetometers. Second Edition. Artech. - Yang, B., Liu, H., Liu, J., & Lee, C. (2015). Micro and nano energy harvesting technologies. In Artech House microelectromechanical systems library. Artech House. | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Mikro- and Nanosysteme

Module: Micro- and Nanosystems

| | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz | | | | |
| Institut | | | Institut für Mikroproduktionstechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Mikro- und Nanosysteme - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Mikro- und Nanosysteme - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Mikro- und Nanotechnologie | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über die wichtigsten Anwendungsbereiche der Mikro- und Nanotechnik.</p> <p>Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise der gängigsten Mikrosysteme erklären • geeignete Mikrosysteme anhand von gegebenen Anforderungen auswählen • Mikrosysteme verschiedenen Anwendungsgebieten zuordnen, wie z.B. Automobiltechnik oder Informationstechnik • die Unterschiede innerhalb der Mikrosystem-Untergruppen, wie z.B. Sensoren und Aktoren, erläutern | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den häufigsten Mikro- und Nanosystemen und deren zugrunde liegenden Funktionsprinzipien. In der Vorlesungsreihe werden die folgenden Themenfelder behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsprinzipien der Mikrosensorik und -aktorik • Grundlagen der Mikrotribologie • Einführung in die Halbleitertechnik • Anwendungen der Mikrosystemtechnik in den Feldern • Daten- und Informationstechnik | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Diese Vorlesung wird in Deutsch gehalten. Das Modul ist equivalent zu dem Modul Micro- and Nanosystems, weshalb die ECTS nur für eines der Module angerechnet werden kann. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsskript; Hauptmann: Sensoren, Prinzipien und Anwendungen, Carl Hanser Verlag, München 1990; Tuller: Microactuators, Kluwer Academic Publishers, Norwell 1998. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Nanotechnologie B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik

Module: Micro- and nanosystems as advanced biosensors

| | | | | | | | |
|--|---------------------|-----------------------------|--|---|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 20 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 28 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 122 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr. Julia Körner | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr. Julia Körner | | | | |
| Institut | | | Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Grundlagen der Sensorik und Messtechnik Grundlagen der Physik und Elektrotechnik Grundkenntnisse Werkstoffe | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Das Modul vermittelt einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Mikro- und Nanosensoren in der Biomedizintechnik. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Dazu werden zunächst grundlegende Kenntnisse zu Werkstoffen, Herstellungs- und Charakterisierungsmethoden, Sensorkonzepten und Physiologie und Chemie vermittelt und anschließend verschiedene Anwendungen im Detail betrachtet. Diese beinhalten u.a. Mikroelektroden-Arrays für Stimulation und Recording von Neuronen und peripheren Nerven, Polymerbasierte Sensoren wie smarte Kontaktlinsen, Mikroelektroden in der Hörforschung (auditory nerve implants), miniaturisierte Sensorkapseln (mit Kamera) und neuartige implantierbare Glukosesensoren. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse sollen in der Übung und in einem Laborpraktikum vertieft werden. Im Praktikum soll in Versuchen während des Semesters in Kleingruppen von den Studenten ein Hydrogel-basierter Sensor hergestellt, elektrisch charakterisiert und in einem einfachen Versuchsaufbau zur Detektion eines physiologischen Parameters (pH-Wert, Ionenkonzentration, Glukosegehalt) getestet werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizinsensorik 2. Herstellungsmethoden 3. Charakterisierungsmethoden 4. Physiologische und chemische Grundlagen (z.B. Zellbiologie, Foreign body response, Entzündungsreaktionen) 5. Sensorkonzepte in der Biomedizinsensorik 6. Neurostimulation und -recording 7. Smarte Hydrogele als Sensormaterialien 8. Smarte Kont | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |

Modul: Mikro- und Nanotechnologie

Module: Micro and Nano Technology

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

Modul: Mikro- und Nanotechnologie

Module: Micro and Nano Technology

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

Modul: Mikrokunststofffertigung von Implantaten

Module: Polymer Implant Technology

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

Modul: Mikromess- und Mikroregelungstechnik

Module: Micro Measuring and Control Techniques

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 4 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 30 min | | benotet | |
| Workload | | | 120 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 78 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.-Ing. Christian Pape | | | | |
| Institut | | | Institut für Mess- und Regelungstechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Mikromess- und Mikroregelungstechnik - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Mikromess- und Mikroregelungstechnik - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Messtechnik I, Regelungstechnik I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - für eine Messaufgabe im Mikro- und Nanometerbereich das geeignete Messprinzip auszuwählen - Einschränkungen des gewählten Messprinzips zu berücksichtigen - Messdaten von allen gängigen Messgeräten zu auswerten und zu diskutieren - die Anforderungen und Einschränkungen bei der Regelung von Mikrosystemen zu benennen und zu berücksichtigen - Übertragungsfunktionen von Mikrosystemen aufzustellen - Regler für Echtzeitregelung von Mikrosysteme mit mehreren Ein- und Ausgängen auszulegen - Regler für Echtzeitregelung mit paralleler Berechnung auszulegen und optimieren - experimentellen und theoretischen Daten zu vergleichen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>In dieser Vorlesung werden Messverfahren (z.B. taktile Messverfahren, Rasterkraftmikroskopie) für Messaufgaben im Mikro- oder Nanometerbereich behandelt, klassifiziert und ihre Grenzen diskutiert. Es wird ein Überblick über die aktuell in der Industrie und der Forschung angewendete Messtechnik vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf dem Messprinzip liegt. Darüber hinaus werden Übertragungsfunktionen modelliert und daraus Regelkonzepte abgeleitet.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Ansprechpartner unter pape@imr.uni-hannover.de erreichbar. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>Siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter www.imr.uni-hannove.de Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.</p> | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: MOS-Transistoren und Speicher

Module: MOS-Transistors and Memories

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

Modul: MOS-Transistoren und Speicher**Module:** MOS-Transistors and Memories

| |
|---|
| Besonderheiten |
| Eine Studienleistung muss in der Form eines Labors erbracht werden. |
| Literatur |
| Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur. |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |

Modul: Nichtlineare Schwingungen

Module: Nonlinear Vibrations

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

Modul: Nichtlineare Strukturdynamik

Module: Nonlinear Structural Dynamics

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

Modul: Oberflächentechnik

Module: Surface Engineering

| | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------------|--|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 4 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 60 min | | benotet | |
| Workload | | | 120 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 78 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald | | | | |
| Dozent-in | | | Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Möhwald | | | | |
| Institut | | | Institut für Werkstoffkunde | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Oberflächentechnik - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Oberflächentechnik - Exkursion | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Werkstoffkunde I und II | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung elementarer und anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Aufbauend auf diesen Kenntnissen werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien hergeleitet; diese geben den Studierenden eine breite Basis hinsichtlich der optimalen Auswahl von Werkstoffen für den technischen Einsatz. Praktische und theoretische Übungen ergänzen den Vorlesungsinhalt. Die Anforderungen an Bauteiloberflächen steigen stetig, sei es zum Korrosions- oder Verschleißschutz von Massenprodukten wie verzinkten Blechen oder plasmanitrierten Wellen oder in Hochtechnologiebereichen wie z. B. der Luft- und Raumfahrt. Die Oberflächentechnik bietet vielfältige Möglichkeiten zum Verbessern von Bauteileigenschaften, wie etwa dem Widerstand gegen tribologische oder korrosive Beanspruchung, der Wärmeleitfähigkeit, der elektrischen Leitfähigkeit, der Schwingfestigkeit oder auch den optischen Eigenschaften. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Verfahren der Oberflächentechnik und ihre Anwendung im Maschinenbau einordnen und die relevanten Verfahren skizzieren.</p> | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Die Vorlesung gliedert sich in folgende drei Teile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Randschichtverfahren, - Beschichtungsverfahren und - Charakterisieren von Beschichtungen. <p>Neben allgemeinen Grundlagen werden sowohl mechanische, chemische, thermische, thermomechanische als auch thermochemische Verfahren vorgestellt.</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <p>Im Rahmen der Vorlesung findet eine Exkursion in das FORTIS statt, bei der die Verfahren der Oberflächentechnik praktisch erfahren werden, weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Zudem werden im Rahmen der Veranstaltung freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.</p> | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1+2 • Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft | | | | | | | |

Modul: Oberflächentechnik**Module:** Surface Engineering

- Askeland: Materialwissenschaften
- Bargel, Schulz: Werkstofftechnik

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Optimierung technischer Systeme

Module: Optimization of technical systems

| | | | | | | | |
|--|-----------------|--|--|--|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Projektarbeit | | unbenotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Richard Hanke-Rauschenbach | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.-Ing. Astrid Lilian Bensmann | | | | |
| Institut | | | Institut für Elektrische Energiesysteme | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Optimierung technischer Systeme - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Optimierung technischer Systeme - Hörsaalübung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Optimierung technischer Systeme - Labor | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme. | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| Vermittlung von Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung 3. Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 4. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 7. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten. Studienleistung erfolgt in Form einer Projektarbeit. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| nach Absprache | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnik M.Sc.; Energietechnik M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1

Module: Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part I

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--|-------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur / Muendliche Pruefung | | 5 | 90 min/30 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 28 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 122 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Christof Hurschler Dr. Bastian Welke | | | | | |
| Institut | | Medizinische Hochschule Hannover | | | | | |
| Fakultät | | Medizinische Hochschule Hannover | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 1 - Vorlesung | | | | 2 | Klausur / Muendliche Pruefung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | |
| Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundlagen des menschlichen Bewegungsapparates. Dazu gehören anatomische, mechanische und physiologische Grundlagen der Skelettstrukturen und Gelenke des Körpers. Zusätzlich wird die aktuelle Medizintechnik der Orthopädie und Unfallchirurgie gelehrt: Endoprothetik, Implantattechnologie, Robotik, Navigation und technische Orthopädie. Die Vorlesung findet in zwei Teilen statt. Der Teil I findet im Wintersemester und Teil II im Sommersemester statt. Die Vorlesungen sind alleinstehend und müssen nicht zusammen gehört werden (wird angeraten, ist aber nicht als verpflichtend zu sehen). | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Vorlesungsunterlagen; Literaturübersicht in Vorlesung. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version. | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Orthopädische Biomechanik und Implantattechnologie - Teil 2

Module: Orthopaedic Biomechanics and Implant Technology - Part II

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

Modul: Physics of ultrasound and its applications

Module: Physics of ultrasound and its applications

| Type of module | | Area of competence | | | | | |
|--|------------|---------------------------------------|------|--------------------------------|---------------|-----------------|---------------|
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 5 | 45 min | | graded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 56 h | | | | | |
| Self-study time | | 94 h | | | | | |
| Module coordinator | | Dr.-Ing. Jens Twiefel | | | | | |
| Lecturer | | Dr.-Ing. Jens Twiefel | | | | | |
| Institute | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Physics of ultrasound and its applications - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Physics of ultrasound and its applications - Labor | | | | 2 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| none | | | | none | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>Students will be capable of</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naming and describing the different effects of ultrasound • Judging where the application of ultrasound is helpful • Estimating the impact of ultrasound utilizing the methods used in class • Describing the necessary system design for the different applications and the ability to identify the operation principle of an unknown ultrasonic system | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>This lecture is complementary to the lecture "Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik" in the summer semester, both lectures can be attended independently of each other and therefore in any order. This lecture focuses on the effects that can be achieved by ultrasound and their various applications, while the summer lecture deals with the basics and methods of the generation of ultrasound. The lecture is structured in three main parts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effects of ultrasound on: contact mechanics (vibro-impacts); friction reduction; acoustoplastic effect; dynamic recrystallization and atomic diffusion; cavitation in fluids; levitation • Applications of power ultrasonics: Ultrasonic cleaning (atomization, defoaming); Sonochemistry (mixing, agglomeration, etc.); Metal joining and welding (incl. additive manufacturing); Plastic joining and forming; Ultrasonic metal forming and machining; Ultrasonic motors and transformers (incl. filters); Sensing with ultrasound • Hands-on-Experience in Ultrasound and its applications: Transducers and systems; Experiments on vibro-impact and nonlinearity; Experiments in Friction reduction; Bonding and welding with ultrasound; Cavitation for food and drinks; Experiments utilizing ultrasonic levitation; Crack detection with ultrasound | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Weekly lecture: 90min and bi-weekly hands-on-lecture: 90min, Lecture will be given in English. § 6 MPO Students should prepare protocols for the experiments, which will be included in the grading. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| Gallego-Juárez, J.A. and Graff, K.F.: Power ultrasonics: applications of high-intensity ultrasound. Elsevier. Heywang, W., Lubitz, K. and Wersing, W.: Piezoelectricity: evolution and future of a technology. Springer Science & Business Media. | | | | | | | |

Modul: Physics of ultrasound and its applications**Module:** Physics of ultrasound and its applications**Applicability in other degree programs**

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

Modul: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme

Module: Planning and Design of Mechatronics Systems

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

Modul: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme**Module:** Planning and Design of Mechatronic Systems

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

Modul: Production of Optoelectronic Systems

Module: Production of Optoelectronic Systems

| Type of module | | Area of competence | | | | | |
|---|--------------|---|--------------------------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Written exam | | 5 | 90 min | | graded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 42 h | | | | | |
| Self-study time | | 108 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer | | | | | |
| Institute | | Institut für Transport- und Automatisierungstechnik | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Production of Optoelectronic Systems - Vorlesung | | | | 2 | Written exam | | |
| Production of Optoelectronic Systems - Übung | | | | 1 | | | |
| Requirements for participation: | | | Recommended for participation: | | | | |
| none | | | none | | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>This module gives basic knowledge about processes and devices that are used in production of semiconductor packages and microsystems. The main focus is on the back-end-process that means the process thins wafer dicing. After successful examination in this module the students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> •correctly use the terms optoelectronic system, wafer production, front end and back end and to give an overview of production processes of semiconductor packages •explain the production processes beginning from crude material sand and to have an idea about process relevant parameters •visualize different packaging techniques and explain the corresponding basics of physics •choose and classify different package types for an application | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •Wafer production •Mechanical Wafer treatment •Mechanical connection methods (micro bonding, soldering, eutectic bonding) •Electrical connection methods (wire bonding, flip chip bonding, TAB) •Package types for semiconductors •Testing and marking of packages •Design and production of printed circuit boards •Printed circuit board assembly and soldering techniques | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Lecture, exercise and exam are offered in German and English. | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| Lau, John H.: Low cost flip chip technologies : for DCA, WLCSP, and PBGA assemblies. McGraw-Hill, New York 2000. Pecht, Michael: Integrated circuit, hybrid, and multichip module package design guidelines : a focus on reliability. Wiley, New York 1994. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version. | | | | | | | |

Modul: Production of Optoelectronic Systems**Module:** Production of Optoelectronic Systems**Applicability in other degree programs**

Maschinenbau M.Sc.; Nanotechnologie M.Sc.; Optical Technologies M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.;
Wirtschaftsingenieur M.Sc.;

Modul: Recursive State Estimation for dynamic Systems

Module: Recursive State Estimation for dynamic Systems

| | | | | | | | |
|--|----------------------|-----------------|---|---|----------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | | Area of competence | | | | |
| Wahl | | | Robotik - mobile Systeme | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| SoSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 4 | 15 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Exercise | | ungraded | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Attendance study period | | | 56 h | | | | |
| Self-study time | | | 94 h | | | | |
| Module coordinator | | | PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib | | | | |
| Lecturer | | | PD Dr.-Ing. Hamza Alkhatib | | | | |
| Institute | | | Geodätisches Institut Hannover | | | | |
| Faculty | | | Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Recursive State Estimation for dynamic Systems - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Recursive State Estimation for dynamic Systems - Hörsaalübung | | | | 2 | Academic achievement | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Basic engineering mathematics and applied statistics, basic Matlab programming skills | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>To present mathematical approaches to the best possible way of estimating the state of a general nonlinear dynamic system recursively, and to provide the implementation towards discrete-time systems in software based on typical applications in the field of object tracking and robotics After successful completion of this module, the students are able to give an overview of typical filtering approaches in a general discrete-time system; explain the principles of different Gaussian, Bayesian and particle filters; apply different filter approaches to data sets in the field of object tracking and robotic; analyse application problems with regard to adequate system and observation models; correctly interpret predicted and filtered states obtained from the aforementioned filters.</p> | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <p>optimal recursive state estimation in discrete-time systems (Kalman filter)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⌚ Gaussian filters (extended Kalman filter, unscented Kalman filter and ensemble Kalman Filter) for nonlinear systems ⌚ introduction into Bayesian inference ⌚ the Bayes filter ⌚ introduction into Monte Carlo techniques ⌚ the particle filter ⌚ applications to a tracking problems (e.g., regarding the motion of robots) | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Keine | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| <p>Hastie, Trevor J.; Friedman, Jerome H.; Tibshirani, Robert (2017): The elements of statistical learning. Data mining, inference, and prediction. 2. ed.. New York: Springer. Brunton, Steven L.; Kutz, Jose Nathan (2019): Data-driven science and engineering. Machine learning, dynamical systems, and control. Cambridge, United Kingdom, New York, NY: Cambridge University Press.</p> | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |

Modul: Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen

Module: Controll of Rotating Electrical Machines

| | | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------|---|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 20 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | Simulationsübung | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 56 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 94 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Axel Mertens | | | | | |
| Institut | | Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Elektrotechnik und Informatik | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen - Labor | | | | 1 | Muendliche Pruefung | | |
| Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen - Vorlesung | | | | 2 | Studienleistung | | |
| Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen - Hörsaalübung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine. | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Regelungstechnik für Fortgeschrittene

Module: Advanced Automatic Control Engineering

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Industrie- und Medizinrobotik, Signalverarbeitung und Automatisierung, Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 70 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof Dr.-Ing. Eduard Reithmeier | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.-Ing. Christian Pape | | | | |
| Institut | | | Institut für Mess- und Regelungstechnik | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Regelungstechnik für Fortgeschrittene - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Regelungstechnik I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> * Regelkreise auf Stabilität zu überprüfen * Die Performance von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich zu überprüfen * Performance-Anforderungen mit Hilfe von Normen zu beschreiben * Moderne Mehrgrößenregler mit Hilfe von Normen auszulegen (z. B. LQG-Regler und H_∞-Regler) * Regelkreise mit Unsicherheiten zu beschreiben und auf Stabilität zu prüfen * Robuste Regler mit Matlab auszulegen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Dieses Modul vermittelt die eine tiefes Verständnis der robusten Regelung. Weiterhin werden auch linear-quadratischer Regler behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung sind Studierende in der Lage Robuste Regler zu entwerfen. Bei dieser Auslegung wird besonderer Wert darauf geachtet, dass trotz Abweichung des Streckenverhaltens von einem Nominalverhalten, noch Stabilität und Performanceanforderungen erfüllt werden. Studierende sind weiterhin in der Lage Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich zu bewerten. Studieren sind auch in der Lage, diese Konzepte mit Matlab praktisch umzusetzen. Modulinhalt Prüfung der Stabilität und Performance Moderne Mehrgrößen-Reglung mit Hilfe von Normen Robuste Prüfung der Stabilität und Performance</p> | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| <p>- Skogestad, S.; Postlethwaite, I.: Multivariable Feedback Control: Analysis and Design. - Zhou, K.; Doyle, J. C.: Essentials of Robust Control -Herzog, R.; Keller, J.: Advanced Control - An Overview on Robust Control - Damen, A.; Weiland, S.:Robust Control- - Gu, D.; Petkov, P.; Konstantinov, M: Robust Control Design with MATLAB</p> | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Rheology and numerical methods in Tribology

Module: Rheology and numerical methods in Tribology

| | | | | | | | |
|---|-----------------|---|---|---------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering, Industrie- und Medizinrobotik, Medizingerätetechnik, Fahrzeugmechatronik, Robotik - mobile Systeme | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| SoSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 5 | 20 min | | graded | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Attendance study period | | | 56 h | | | | |
| Self-study time | | | 94 h | | | | |
| Module coordinator | | | Dr.-Ing. Norbert Bader | | | | |
| Lecturer | | | Dr.-Ing. Norbert Bader | | | | |
| Institute | | | Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie | | | | |
| Faculty | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Rheology and numerical methods in Tribology - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Rheology and numerical methods in Tribology - Übung | | | | 2 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Tribologie 1, Grundlagenfächer | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| After this course students are able to distinguish different lubrication problems and develop own models for contacts based on state of the art lubrication science. The students learn to solve problems on their own using numerical methods. They thus, have a basic understanding enabling them to analyse and develop solutions for more complicated problems. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| The module presents further studies on lubrication, tribology, and numerical methods to solve lubrication problems. - Lubrication - Film build up - Reynolds equation - common numerical methods in tribology The course uses home work and problems that should be solved by the students themselves to teach practical application of the problems. | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| Englische Vorlesung mit Übungen (selbst programmieren) | | | | | | | |
| Literature | | | | | | | |
| High Pressure Rheology for Quantitative Elastohydrodynamics The Friction and Lubrication of Solids contact mechanics | | | | | | | |
| Applicability in other degree programs | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: RobotChallenge

Module: RobotChallenge

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

Modul: Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen

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

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

Modul: Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen

Module: Simulation and Numerics of Multibody Systems

| | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------------------------|-------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Industrie- und Medizinrobotik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 4 | 30 min | | benotet | |
| SL | Projektarbeit | | 1 | 10-20 Seiten | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Martin Hahn | | | | | |
| Dozent-in | | Martin Hahn | | | | | |
| Institut | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Simulation und Numerik von Mehrkörpersystemen - Hörsaalübung | | | | 1 | Projektarbeit | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse im Bereich der Modellbildung und Simulation von Mehrkörpersystemen Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> •Methoden des modellbasierten Entwurfs mechatronischer Systeme anzuwenden •Mechanische Teilsysteme für Echtzeitanwendungen zu modellieren und zu simulieren •Entwicklungswerkzeuge zur Simulation von Mehrkörpersystemen einzuordnen und anzuwenden •Die Anwendbarkeit von Mehrkörpersystemformalismen für Echtzeitanwendungen zu bewerten •Ein Verständnis für die mathematischen Grundlagen der Mehrkörpersystems simulation zu entwickeln •Auswirkungen der Algorithmenauswahl auf Güte und Geschwindigkeit der Simulation zu bewerten. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Die Vorlesung führt - zugeschnitten auf Mechatronik-Anwendungen - praxisorientiert in die Methoden der Mehrkörperdynamik ein. Dies erlaubt in allen 3 Phasen des Entwurfs (Modellphase, Prüfstandsphase und Prototypenphase) den Einsatz der in der Vorlesung vermittelten MKS-Modellbildungsmethoden. Insbesondere der Einsatz von MKS-Modellen in Hardware-in-the-Loop-Anwendungen erfordert die Verwendung geeigneter MKS-Formalismen, dies führt die Teilnehmer hin zu einer mechatronischen Sichtweise der MKS-Dynamik.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Einsatz von MKS im mechatronischen Entwurfsprozess •physikalische Modellbildung von MKS •Mathematische Grundlagen der MKS-Formalismen •Entwurfswerk | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse

Module: Simulation of Internal Combustion Engine Processes

| | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------------------------|-------------|--|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 3 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 3 | 20 min | | benotet | |
| Workload | | 90 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 48 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | apl. Prof. Dr.-Ing. Christian Schwarz | | | | | |
| Dozent-in | | apl. Prof. Dr.-Ing. Christian Schwarz | | | | | |
| Institut | | Institut für Technische Verbrennung | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse - Vorlesung | | | | 3 | Muendliche Pruefung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Thermodynamik I, Wärmeübertragung, Verbrennungsmotoren I Verbrennungsmotoren II | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt die methodischen Grundlagen der Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen der Modellbildung, Prozessrechnung und Simulation für den Bereich der verbrennungsmotorischen Entwicklung zu erläutern, •Modelle zur Beschreibung der motorischen Prozesse wiederzugeben, •verbrennungsmotorische Prozesse zu bilanzieren, •methodische Ansätze zur Prozessrechnung zu entwickeln. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen der Modellbildung, Prozessrechnung und Simulation •Berechnung von Zylinderzustandsgrößen •Verbrennungsmodelle •Wärmeübergangsmodelle •Modellierung der Motorperipherie •Aufladung •Aufbereitung von Kennfeldern | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| Blockveranstaltung im SS, Termine siehe Aushang. | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| Merker, Schwarz, Otto, Stiesch: Verbrennungsmotoren - Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung, 2. Aufl., Stuttgart: Teubner 2004 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Energietechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Smart Testing - Innovative und nachhaltige Erprobung dynamischer Systeme

Module: Smart Testing - Innovative and Sustainable Investigation of Dynamic Systems

| | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 15 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dr.-Ing. Christian Cramer | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.-Ing. Christian Cramer | | | | |
| Institut | | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Smart Testing - Innovative und nachhaltige Erprobung dynamischer Systeme - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Smart Testing - Innovative und nachhaltige Erprobung dynamischer Systeme - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Vorlesung vermittelt breitgefächerte Kompetenzen zur experimentellen Untersuchung dynamischer Systeme in Industrie und Wissenschaft. In den begleitenden Rechnerübungen erlernen die Studierenden die praktische Anwendung der Lehrinhalte. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> -Forschungsfragen in eine zielgerichtete und nachhaltige Versuchsplanung zu überführen -Anwendungsspezifisch einen Versuchsaufbau zu planen und geeignete Sensoren auszuwählen -Rechnergestützt Messsignale aufzubereiten und die dynamischen Systemeigenschaften zu charakterisieren -Das methodische Vorgehen wissenschaftlich zu beschreiben und die Versuchsergebnisse adressatengerecht darzustellen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Die experimentelle Untersuchung dynamischer Systeme steht im Zentrum vieler Forschungsprojekte in Industrie und Wissenschaft. Durch "Smart Testing" kann zukünftig die Anzahl realer Tests reduziert und die Nachhaltigkeitsbilanz verbessert werden. Es werden innovative Methoden von der "Versuchsplanung" bis zur "Darstellung der Ergebnisse" vermittelt. Durch zahlreiche Beispiele aus der Fahrzeugindustrie und die begleitenden Rechnerübungen wird ein hoher Praxisbezug hergestellt.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Zielgerichtete und nachhaltige Versuchsplanung -Methoden zur rechnergestützten Aufbereitung von gemessenen Rohdaten -Innovative Methoden zur Identifikation dynamischer Systemeigenschaften aus realen Messdaten -Ansprechende Darstellung der Versuchsergebnisse in Industrie und Wissenschaft | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> -Es werden fünf kleine Aufgaben angeboten, deren freiwillige Bearbeitung als Bonus bei der mündlichen Prüfung berücksichtigt wird. -Die Studierenden haben die Möglichkeit einen realen Fahrversuch durchzuführen und die Messdaten auszuwerten. -Es wird eine Exkursion zum Continental Prüfgelände "Contidrom" mit Befahren der verschiedenen Versuchsstrecken | | | | | | | |

Modul: Smart Testing - Innovative und nachhaltige Erprobung dynamischer Systeme

Module: Smart Testing - Innovative and Sustainable Investigation of Dynamic Systems

| |
|--|
| angeboten. |
| Literatur |
| -Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. - Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. -Pacejka, H.: Tire and Vehicle Dynamics, Butterworth-Heinemann, 2012. |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Maschinenbau M.Sc.; |

Modul: Space and Space technologies

Module: Space and Space technologies

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

Modul: Space and Space technologies**Module:** Space and Space technologies

| |
|---|
| Besonderheiten |
| Labor als paralleles Projekt mit praktischer Anwendung des Gelernten |
| Literatur |
| Vorlesungsskript. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben. |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Maschinenbau B.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft B.Sc.; Produktion und Logistik B.Sc.; |

Modul: Sustainable Combustion

Module: Sustainable Combustion

| | | | | | | | |
|--|--------------------------|-------------------------------------|-------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 5 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Written exam / Oral exam | | 4 | 90 min/20 min | | graded | |
| SL | Academic achievement | | 1 | Laboratory | | ungraded | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Attendance study period | | 56 h | | | | | |
| Self-study time | | 94 h | | | | | |
| Module coordinator | | Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker | | | | | |
| Lecturer | | Prof. Dr. Friedrich Dinkelacker | | | | | |
| Institute | | Institut für Technische Verbrennung | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Sustainable Combustion - Vorlesung | | | | 2 | Written exam / Oral exam | | |
| Sustainable Combustion - Hörsaalübung | | | | 1 | Academic achievement | | |
| Sustainable Combustion - Labor | | | | 1 | | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| keine | | | | Thermodynamics I | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>The modul teaches the fundamentals of combustion together with its implication to the questions of environmental impact and the challenges in this respect. After successfully completing the course, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • know about the challenges of combustion with respect to environmental topics, • differentiate between types of combustion and describe different types in detail, • make up the balance for combustion processes, • explain typical examples of applications for various types of combustion, • identify potentials for reducing emissions and to evaluate them, • be able to discuss the potentials and challenges of sustainable fuels with respect to the environmental impact for different application fields. | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Importance and problems of combustion - also for sustainable energy • Fundamentals, types and spread of flames • Balance of amount of substance, mass and energy • Chemical kinetics and ignition processes • Laminar and turbulent combustion • Liquid and solid fuels - Sustainable fuels • Emissions • Technical applications • Sustainable combustion approaches | | | | | | | |
| Special features | | | | | | | |
| <p>For passing this course the participation in a laboratory experiment is needed. Either the course "Sustainable Combustion Technology" or "Sustainable Combustion" can be taken. It is not possible to take both. Please also note whether the module is to be recognized as an elective or compulsory elective in your degree program. The English module Sustainable combustion in the winter semester can only be taken as an elective. Wurde dieses Modul bereits im Bachelorstudiengang</p> | | | | | | | |

Modul: Sustainable Combustion

Module: Sustainable Combustion

Nachhaltige Ingenieurwissenschaft belegt, ist eine erneute Teilnahme im Masterstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft nicht möglich.

Literature

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

Applicability in other degree programs

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

Modul: System Engineering - Produktentwicklung II

Module: System Engineering - Product Development II

| | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | | |
| Institut | | Institut für Produktentwicklung und Gerätebau | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| System Engineering - Produktentwicklung II - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| System Engineering - Produktentwicklung II - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Produktentwicklung I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Hauptziel des Moduls ist es, einen ganzheitlichen Blick auf das System Engineering als ein interdisziplinäres Gebiet der technischen Wissenschaften zu erhalten.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - benennen Prinzipien der Analyse und Spezifikation komplexer Systeme - bestimmen grundlegende Konzepte und Ansätze im System Engineering - wählen die Elemente der Systemarchitektur aus und konstruieren diese mit modernen Werkzeugen - vergleichen die Anforderungen und die technischen Eigenschaften des Systems mit der Zusammensetzung und Funktionalität seiner Komponenten - berücksichtigen bei der Entwicklung und Erstellung eines Systems die aktuellen Trends und die gesammelten Betriebserfahrungen früherer Generationen des Systems | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - System Engineering - Spezifikationstechnik - Szenario- und Modellbildungstechniken - Cyber-Physical Systems - Evolution in der Technik und Technische Vererbung - Produktdaten- und Produktlebenszyklusmanagement - Datenanalysemethoden - Produkt-Service-Systeme - Unternehmenstypologie und Geschäftsmodelle | | | | | | | |

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

| |
|--|
| Besonderheiten |
| Zusätzliche Minilaborarbeit |
| Literatur |
| Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Nachhaltige Ingenieurwissenschaft M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; |

Modul: Technische Zuverlässigkeit

Module: Technical Reliability

| | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------------|---|---|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Systems Engineering | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| WiSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 42 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 108 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.-Ing. Lothar Kaps | | | | |
| Institut | | | Institut für Produktentwicklung und Gerätebau | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Technische Zuverlässigkeit - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Technische Zuverlässigkeit - Übung | | | | 1 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Konstruktionslehre I-IV Qualitätsmanagement | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Veranstaltung Technische Zuverlässigkeit fokussiert auf Inhalte zu Lebensdauerabschätzungen und Risikoanalysen. Die Vorlesung baut auf den konstruktiven Fächern sowie dem Qualitätsmanagement aus dem Bachelor-Studium auf und vertieft diese mit dem Schwerpunkt der Betriebsfestigkeit.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> •wenden grundlegende Statistik und Wahrscheinlichkeitsberechnungen an •bestimmen Systemzuverlässigkeiten und stellen diese anhand von Funktions- und Fehlerbäumen dar •führen an technischen Systemen Fehlerzustandsart- und –auswirkungsanalysen durch •verwenden das Berechnungsmodell nach Wöhler und schätzen die mechanische Zuverlässigkeit eines technisches Systems ab | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •Statistik •Wahrscheinlichkeitsrechnung •Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen •Systemzuverlässigkeit •FMEA •Mechanische Zuverlässigkeit •Berechnungskonzepte | | | | | | | |
| Besonderheiten | | | | | | | |
| keine | | | | | | | |
| Literatur | | | | | | | |
| - Bertsche, B.; Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau; Springer Verlag; 2004 - Grams, T.; Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements; Vieweg Praxiswissen; 2008 - Rosemann, H.; Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit technischer Geräte und Anlagen; Springer Verlag; 1981 - Bourier, G.; Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik; Gabler; 2009 | | | | | | | |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen | | | | | | | |
| Biomedizintechnik M.Sc.; Maschinenbau M.Sc.; Produktion und Logistik M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; | | | | | | | |

Modul: Technology, Development & Sustainability of Car Tires

Module: Technology, Development & Sustainability of Car Tires

| | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Type of module | | Area of competence | | | | | |
| Wahl | | Fahrzeugmechatronik | | | | | |
| Offer in | Duration | Language | ECTS | Recommended from | | | |
| WiSe | 1 Semester | Englisch | 3 | Admission WiSe: | 1/2. Semester | Admission SoSe: | 1/2. Semester |
| Examination performance (Ep) / Academic achievement (Aa) | | | | | | | |
| Kind | | | ECTS | Duration / Scope | | Grading scale | |
| PL | Oral exam | | 3 | 20 min | | graded | |
| Workload | | 90 h | | | | | |
| Attendance study period | | 28 h | | | | | |
| Self-study time | | 62 h | | | | | |
| Module coordinator | | Dr.-Ing. Burkhard Wies | | | | | |
| Lecturer | | Dr.-Ing. Burkhard Wies | | | | | |
| Institute | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | | |
| Faculty | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Structure of the module | | | | | | | |
| Title and form of the course | | | | Semester hours | Ep / Aa | | |
| Technology, Development & Sustainability of Car Tires - Vorlesung | | | | 2 | Oral exam | | |
| Requirements for participation: | | | | Recommended for participation: | | | |
| none | | | | keine | | | |
| Qualification goals | | | | | | | |
| <p>Learning Objectives Completing this module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> •describe the role of a passenger car tire and its history •analyse the car tire market •explain the tire construction and its production •understand the tire’s material properties and chemistry •set up mechanical models and understand simulation procedures with respect to noise and vibration •plan tire testing set-ups | | | | | | | |
| Contents | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •History of Car Tires •Role of the Tire •Tire Market •Tire Construction •Tire Production •Material Properties & Friction •Rubber Chemistry •Basics of Tire Mechanics •Tire Testing •Tire Models, Simulation & Prediction Tools •Noise, Vibration & Harshness of Tires •Innovation and Sustainability | | | | | | | |

Modul: Technology, Development & Sustainability of Car Tires**Module:** Technology, Development & Sustainability of Car Tires

| |
|--|
| Special features |
| Blockveranstaltung; Exkursion zur Continental AG (FE, Produktion, Contidrom) für teilnehmende Studierende |
| Literature |
| Vorlesungsfolien; Backfisch: Das große (neue) Reifenbuch; Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version. |
| Applicability in other degree programs |
| Maschinenbau M.Sc.; Wirtschaftsingenieur M.Sc.; |

Modul: Transporttechnik

Module: Transport Technology

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

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik

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

| | | | | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Signalverarbeitung und Automatisierung, Systems Engineering, Fahrzeugmechatronik, Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Muendliche Pruefung | | 5 | 45 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Dr.-Ing. Jens Twiefel | | | | |
| Dozent-in | | | Dr.-Ing. Jens Twiefel | | | | |
| Institut | | | Institut für Dynamik und Schwingungen | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Vorlesung | | | | 2 | Muendliche Pruefung | | |
| Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik - Hörsaalübung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt die schwingungstechnischen Grundlagen, die zum Verständnis von Ultraschallsystemen, wie sie in der industriellen Produktion, Medizin sowie Automobiltechnik verwendet werden, notwendig sind. Dabei wird viel Wert auf Wellenausbreitung im Ultraschallsystem und im angrenzenden Medium sowie auf die elektromechanische Kopplung mit piezoelektrischen Elementen gelegt. Auch die Auslegung und Betrieb/Regelung von Ultraschallsysteme wird betrachtet. Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Den Aufbau von Ultraschallsystemen zu erklären - Ultraschallsysteme anhand des Aufbaus zu erklären - Leistungsultraschallwandler modellbasiert auszulegen - Ultraschallwandler und -systeme zu charakterisieren - Die geeignete Regelung für den Prozess zu wählen und zu parametrisieren - Die durch Ultraschallwandler erzeugten Schallfelder in Fluiden zu berechnen | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ultraschalltechnik für die verschiedenen Anwendungsbereiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzbereiche der Ultraschalltechnik • Eindimensionale Wellengleichung des Stabs und deren Lösung • Reflektionen und Transmissionen im Stab, Eigenformen des Stabs • Einfluss eines variablen Querschnitts • Übertragungsmatrizen des Stabs • Diskretisierung von zusammengesetzten Stabförmigen Bauteilen • Grundlagen der piezoelektrischen Materialien • Übertragungsmatrizen von piezoelektrischen Stäben und Berechnung von großen/komplizierten Systemen mit den Übertragungsmatrizen • Eigenschaften von Transducern am Beispiel eines akademischen Schwingers | | | | | | | |

Modul: Ultraschalltechnik für industrielle Produktion, Medizin- und Automobiltechnik

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

- Aufbau von Ultraschallsystemen, mit einem auf Leistungswandlern
- Dreidimensionale Wellengleichung für Fluide und Gase (insb. Luft)
- Lösung der Dreidimensionale Wellengleichung von Fluiden und Gase
- Dreidimensionale Wellengleichung für Festkörper
- Wellenarten im Festkörper und Verhalten an den Grenzflächen

Besonderheiten

keine

Literatur

Werden in der Vorlesung bekanntgegeben

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Verbrennungsmotoren II

Module: Internal Combustion Engines II

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

Modul: Werkzeugmaschinen II

Module: Machine Tools II

| | | | | | | | |
|--|-----------------|--|-------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 4 | 90 min | | benotet | |
| SL | Studienleistung | | 1 | 15 min Vortrag | | unbenotet | |
| Workload | | 150 h | | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | 42 h | | | | | |
| Selbststudienzeit | | 108 h | | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena | | | | | |
| Dozent-in | | Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena | | | | | |
| Institut | | Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen | | | | | |
| Fakultät | | Fakultät für Maschinenbau | | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Werkzeugmaschinen II - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Werkzeugmaschinen II - Hörsaalübung | | | | 1 | Studienleistung | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | Werkzeugmaschinen I | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über unterschiedliche Werkzeugmaschinenarten und deren Einsatzgebiete. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> •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, •Automatisierungsstrategien für die Überwachung und Regelung von Werkzeugmaschinen zu erläutern. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <p>Die Ausführungen spanender Werkzeugmaschinen sind vielfältig und zumeist bestimmten Bearbeitungsverfahren angepasst. So zählen Drehmaschinen, Bohrmaschinen, Fräsmaschinen, Verzahnmaschinen und Schleifmaschinen unterschiedlichster Art zu den spanenden Werkzeugmaschinen.</p> <p>Durch die Komplexität heutiger Produkte werden hohe Anforderungen an die Herstellungsprozesse und damit auch an die Werkzeugmaschinen gestellt.- Dies macht die ständige Neu- und Weiterentwicklung spanender Werkzeugmaschinen erforderlich. Die Vorlesung "Werkzeugmaschinen 2" vermittelt einen tiefgreifenden Überblick über die Arten, grundsätzliche Bauformen, Elemente und Automatisierungskomponenten, sowie die Funktionsweisen und die Steuerungstechnik spanender Werkzeugmaschinen und flexibler Fertigungsanlagen. Es werden grundlegende Methoden zur Auslegung, Berechnung und Beurteilung der Systeme und Komponenten vorgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Drehmaschinen •Fräsmaschinen •Bearbeitungszentren •Arbeitsspindel und Lager •Schleifmaschinen | | | | | | | |

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

- Verzahnungsmaschinen
- Einrichten und Überwachen von Werkzeugmaschinen
- Intelligente Werkzeugmaschinen
- Vorstellung weiterer Maschinenkinematiken

Besonderheiten

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

Literatur

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

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

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

Modul: Zulassungsverfahren für Medizinprodukte

Module: Approval procedure for medical devices

| | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| Modultyp | | Kompetenzbereich | | | | | |
| Wahl | | Medizingerätetechnik | | | | | |
| Angebot im | Dauer | Sprache | ECTS | Empfohlen ab | | | |
| SoSe | 1 Semester | Deutsch | 5 | Zulassung WiSe: | 1/2. Semester | Zulassung SoSe: | 1/2. Semester |
| Prüfungsleistungen (PL) / Studienleistung (SL) | | | | | | | |
| Art | | | ECTS | Dauer / Umfang | | Notenskala | |
| PL | Klausur | | 5 | 90 min | | benotet | |
| Workload | | | 150 h | | | | |
| Präsenzstudienzeit | | | 56 h | | | | |
| Selbststudienzeit | | | 94 h | | | | |
| Modulverantwortliche-r | | | Prof. Dr. Christina Feldmann | | | | |
| Dozent-in | | | Prof. Dr. Christina Feldmann | | | | |
| Institut | | | Institut für Mehrphasenprozesse | | | | |
| Fakultät | | | Fakultät für Maschinenbau | | | | |
| Aufbau des Moduls | | | | | | | |
| Veranstaltungstitel und Form | | | | SWS | PL / SL | | |
| Zulassungsverfahren für Medizinprodukte - Vorlesung | | | | 2 | Klausur | | |
| Zulassungsverfahren für Medizinprodukte - Übung | | | | 2 | | | |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | | | | Empfohlen für die Teilnahme: | | | |
| keine | | | | keine | | | |
| Qualifikationsziele | | | | | | | |
| <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen europäischen und deutschen gesetzlichen Rahmen, Guidelines und Normen für die Zulassung von Medizinprodukten. Sie können die wichtigsten Aufgaben, Rechten und Pflichten der wesentlichen Akteure und deren Zusammenspiel erklären und die grundlegenden Prozesse und Einzelschritte verstehen, erklären und anwenden, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Zulassungsprozess, Anforderungen an Medizinprodukte, deren Entwicklung, Herstellung, Verifizierung und Validierung und Überwachung nach dem Inverkehrbringen erlernen - verschiedene Gesetzestexte, Guidelines und Normen recherchieren, lesen und interpretieren - ein ausgesuchtes Medizinprodukt entlang seines Produktlebenszyklus begleiten, Methoden kennenlernen und exemplarisch Zulassungsschritte in Einzel- und Gruppenarbeit durchführen. | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Normativer und gesetzlicher Rahmen in Europa und Deutschland - Europäische Verordnung über Medizinprodukte, Medical Device Regulation (MDR) -Begrifflichkeiten und Abkürzungen - Anforderungen an Medizinprodukte, Tätigkeiten und Prozesse, Zuständigkeiten für Anwender, Betreiber und Hersteller - Umsetzungsmodell für die Entwicklung - Konformitätsbewertungsverfahren - Zusammenarbeit mit Benannten Stellen - Zweckbestimmung und Klassifizierung - Risikomanagement und Analysen, DIN EN ISO 14971 - Technische Dokumentation - Klinische Bewertung und Prüfung - Überwachung nach dem Inverkehrbringen - CE-Kennzeichnung und Registrierungen - Qualitätsmanagementsystem für Hersteller, DIN EN ISO 13485 - Standards im QM, Qualitätssicherung, Qualitätskontrolle; Prozessorientierung, -Dokumentationspyramide - Design- und Prozessbewertungsmethoden | | | | | | | |

Modul: Zulassungsverfahren für Medizinprodukte**Module:** Approval procedure for medical devices

| |
|--|
| Besonderheiten |
| keine |
| Literatur |
| keine |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen |
| Biomedizintechnik M.Sc.; |