

Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

| | | |
|--------------|------------|--------------------------|
| Nr. 2011/038 | 31.03.2011 | Redaktion: Sylvia Glaser |
| S. 1 - 193 | | Telefon: 80-99087 |

**Prüfungsordnung
für den Masterstudiengang
Entwicklung und Konstruktion
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

vom 30.03.2011

Für die vorliegende Prüfungsordnung (PO) gibt es eine aktualisierte PO des Studiengangs, die unter Nummer 2013/155 veröffentlicht wurde.

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Ausbau der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Nordrhein-Westfalen vom 08. Oktober 2009 (GV. NRW S. 516), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Ziel des Studiums und Sprachenregelung
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 5 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 6 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 7 Formen der Prüfungen
- § 8 Zusätzliche Module
- § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 10 Prüfungsausschuss
- § 11 Prüfende und Beisitzende
- § 12 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 13 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 14 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

II. Masterprüfung und Masterarbeit

- § 15 Art und Umfang der Masterprüfung
- § 16 Masterarbeit
- § 17 Annahme und Bewertung der Masterarbeit
- § 18 Bestehen der Masterprüfung

III. Schlussbestimmungen

- § 19 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 20 Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 21 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 22 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

Anhang: Glossar

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht die Fakultät für Maschinenwesen den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M.Sc. RWTH).

§ 2

Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion werden die im Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Bei dem Masterstudiengang handelt es sich um einen konsekutiven Masterstudiengang.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Masterarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss, durch den die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion erforderlichen Kenntnisse verfügt:
 - Insgesamt 120 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
 - Grundlagenmodule aus dem Bachelorstudiengang Maschinenbau der RWTH Aachen University im aufgeführten Umfang:

| Modul | CP |
|---------------------|-----------|
| Mechanik I | 18 |
| Mechanik II | |
| Mechanik III | |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Maschinengestaltung I | 13 |
| CAD-Einführung | |
| Maschinengestaltung II | |
| Maschinengestaltung III | 7 |
| Thermodynamik I | |
| Thermodynamik II | 6 |
| Wärme- und Stoffübertragung I | |
| Werkstoffkunde I | 8 |
| Werkstoffkunde II | |
| Regelungstechnik | 6 |
| Strömungsmechanik I | 6 |
| Mathematik I | 17 |
| Mathematik II | |
| Mathematik III | |

- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschluss absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater. Für Absolventen eines 6-semesterigen Bachelorstudiums legt der Prüfungsausschuss Leistungen im Umfang von mindestens 30 CP fest, die bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen sind. Sind aufgrund der Differenzen in den in Absatz 2 definierten fachlichen Grundlagen weitere Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion nicht möglich.
- (4) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. nach erfolgreichem Abschluss eines deutschsprachigen ersten Hochschulabschlusses, für den der Nachweis nicht Voraussetzung war. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
- TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
 - Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
 - Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
 - Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
 - Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung der berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Die berufspraktische Tätigkeit umfasst insgesamt 20 Wochen nach näherer Bestimmung durch den Prüfungsausschuss.
- (6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrech-

nung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

§ 4

Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit drei Semester (eineinhalb Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit insgesamt 8-16 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 1).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit CP gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 90 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Masterarbeit auf 30-60 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden CP-Anzahl ein.
- (5) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Masterarbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

§ 5

Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Entwicklung und Konstruktion stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als ZweithörerIn bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Im Falle einer Orientierungsabmeldung bei semesterfixierten Pflichtveranstaltungen erfolgt eine Wiederanmeldung zur nächsten turnusmäßigen Lehrveranstaltung und es ist keine erneute Abmeldung von der Veranstaltung möglich. Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen.

sichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: Die semestervariable Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

§ 6 Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Masterprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Masterarbeit. Die Prüfungen und die Masterarbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis- belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben. Die Meldung zu einer Prüfung ist zugleich eine bedingte Meldung zu den Wiederholungsprüfungen. § 5 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Masterprüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.
- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenen Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie

aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

§ 7 Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen anstelle einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung verlangt werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfungen im Fall von alternativen Möglichkeiten nach Modulkatalog und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 14 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen.

Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden muss.

- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.
- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt zwischen 60 und 240 Minuten. Die genaue Prüfungsdauer ist im Modulkatalog angegeben. Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.
- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.

- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs. 7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus-System, die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.
- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.
- (12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Masterstudiengangs.
- (13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

§ 8 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen Prüfungsleistungen unterziehen (zusätzliche Module). Diese müssen vor Anmeldung der Prüfung beim Prüfungsausschuss per Studienplanänderung beantragt werden.
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten an den Prüfungsausschuss in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

§ 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

| | |
|-----------------------|--|
| 1 = sehr gut | eine hervorragende Leistung; |
| 2 = gut | eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt; |
| 3 = befriedigend | eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht; |
| 4 = ausreichend | eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt; |
| 5 = nicht ausreichend | eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt. |

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Nicht benotete Leistungen erhalten die Bewertung „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“.

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn
 - a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
 - b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.

Die Vergabe von Negativpunkten ist nicht zulässig.

- (3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:
 - sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
 - gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
 - befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
 - ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt.
- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 7 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z. B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage (Modulkatalog) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit gebildet. Die Gesamtnote der bestandenen Masterprüfung lautet:

| | |
|--|-----------------|
| bei einem Durchschnitt bis 1,5 | = sehr gut, |
| bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5 | = gut, |
| bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5 | = befriedigend, |
| bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0 | = ausreichend. |
- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 8 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Masterarbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Masterprüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

§ 10 Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Fakultät für Maschinenwesen einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).
- (8) Zur Studienberatung und fachlichen Beratung des Prüfungsausschusses bestellt der Prüfungsausschuss auf Vorschlag der Kommission für Lehre eine Masterbetreuerin oder einen Masterbetreuer sowie deren oder dessen Stellvertretung aus der Gruppe der hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen. Die Amtszeit beträgt drei Jahre.

§ 11

Prüfende und Beisitzende

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Masterarbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des

Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.

- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

§ 12

Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Gleichwertigkeit von Leistungen ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen im Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 2 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (4) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (5) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 und 2 erfolgt die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, von Amts wegen. Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.
- (6) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RWTH im Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion noch Leistungen zu erbringen sind. Insofern kann eine an einer anderen Hochschule abgelegte Masterarbeit nicht angerechnet werden, da diese regelmäßig die letzte Prüfungsleistung darstellt.

§ 13

Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Masterarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Masterarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Für die Frist gilt § 8 Abs. Studienbeitrags- und Hochschulabgabengesetz entsprechend. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher und mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Masterprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

§ 14

Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen einmal je Prüfungsleistung von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungsfrist abgegeben wird.

tungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.

- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen - mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht - an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z. B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches wird die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.
- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

II. Masterprüfung und Masterarbeit

§ 15

Art und Umfang der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
 1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den in Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
 2. der Masterarbeit und dem Masterkolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 45 CP erreicht sind.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

§ 16 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Masterarbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät für Maschinenwesen ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Masterarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Masterarbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel 22 Wochen. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von 22 Wochen Vollzeitarbeit erreicht werden kann. In Absprache mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und der Fachstudienberatung kann eine Bearbeitung in Teilzeit in einem Zeitraum von maximal 44 Wochen stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten vier Wochen der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern.
- (7) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Masterkolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

§ 17 Annahme und Bewertung der Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabetermin ist aktenkundig zu machen. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die

Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Masterarbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.

- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 – spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit werden 27 CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von 3 CP in die Note ein.

§ 18

Bestehen der Masterprüfung

Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Masterarbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) lautet. Mit Bestehen der Masterprüfung ist das Masterstudium beendet.

III. SCHLUSSBESTIMMUNGEN

§ 19

Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Masterprüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Masterarbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Masterarbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 20

Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des akademischen Grades

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

§ 21

Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, frühestens drei Tage nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note mitzuteilen. Für die Einsichtnahme wird den Studierenden mindestens 30 Minuten Zeit eingeräumt.
- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

§ 22

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Sommersemester 2011 erstmalig für den Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 08.02.2011.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 30.03.2011

gez. Schmachtenberg
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

Anlage 1 Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link www.maschinenbau.rwth-aachen.de bekannt gegeben.

Modul: Konstruktionslehre II [MSEuK-1001]

| MODUL TITEL: Konstruktionslehre II | | | | | | |
|---|-------|--------------|---|-------------------|--------------|---------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 5 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Einleitung; Allgemeiner Konstruktionsprozess Zusammenfassende Darstellung des Allgemeinen Konstruktionsprozesses (AKP) nach VDI 2221 bzw. Pahl und Beitz etc. Übergreifende Einordnung des AKP in Ansätze zur Lösungsfindung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: TRIZ Zusammenfassende Darstellung der TRIZ und des ARIS als problemorientierten Ansatz zur Lösungsfindung in der Produktentwicklung. Einordnung der TRIZ in den AKP <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Statistische Versuchsplanung Zusammenfassende Darstellung der statistischen Versuchsplanung als lösungsorientierten Ansatz in der Produktentwicklung Verdeutlichung der Methode an Beispielen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Produktplanung Aufgabe, Zielsetzung und Ergebnisse der Produktplanung als Phase der Produktentstehung und als Tätigkeit zur Umsetzung von Markt- und Unternehmensstrategien Methodische Ansätze und Werkzeuge Produktplanung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Produktinnovation Begrifflichkeit und Motivation der Produktinnovation, Zusammenhänge zur Produktentwicklung und -planung Tätigkeiten zur strategischen Produktinnovation: Technologiemanagement, Trendforschung, Zielgruppenforschung <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Industrial-Design Definitionen, Geschichte und Theorie des ID. Ansätze zur integrierenden Designtheorie und zur interdisziplinären Produktentwicklung Methoden und Hilfsmittel des ID <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Produktstruktur Definitionen und Zusammenhänge zur Produktstruktur: | | | <p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... kennen übergreifende Methoden der Produktentwicklung und -innovation. ... kennen die verschiedenen Kostenarten im Produktentstehungsprozess. Sie können Kostensenkungs- und Rationalisierungsmaßnahmen sowohl auf Produkte als auch auf Prozesse anwenden. ... sind mit Methoden der Qualitätssicherung vertraut und können diese auf Produkte und Prozesse innerhalb der Produktentstehung übertragen. ... kennen rechnerunterstützte Engineering Tools und können diese in Beziehung zur betrachteten Problemstellung setzen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>Sichten, Produktarchitektur, Variantenmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation der Produktstruktur, Stücklistenarten <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Kosten • Kostenarten, Einfluss der Konstruktion & Entwicklung auf die Produkt- und Prozesskosten • Ansätze zur Kostensenkung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Rationalisierung • Ziele, Ansätze und Methoden • Simultaneous bzw. Concurrent Engineering <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Modularisierung, Baukästen und Baureihen • Modularisierung: Zielsetzung und Aspekte, Plattformstrategie, Baukästen • Baureihen: Normzahlen und Ähnlichkeitsgesetze <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Qualitätssicherung • Ziele und Definitionen zur Qualitätssicherung im Produkt und Prozess • Ausgewählte Methoden, z. B. FMEA, QFD <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Engineering Tools I: Produkt • Aktuelle CAx-Anwendungen im Produktentstehungsprozess • CAD, Virtual/Augmented Reality, FEM etc, MKS, HIL <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Engineering Tools II: Prozess • Rechnerunterstützung von Entwicklungsprozessen, Collaborative Engineering, Virtual Enterprises und Wissensmanagement • PDM und PLM <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Übungen (Ü3) zu jedem Thema finden jeweils zu zwei getrennten Terminen statt: Zuerst wird die Anwendung des Stoffs in einem Vortrag (Ü1) an einem ausgesuchten Beispiel demonstriert. An dem zweiten Termin (Ü2) wenden die Studierenden den Stoff in betreuter Eigenarbeit selbst an. | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I • Maschinengestaltung I, II, III • CAD-Einführung | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Konstruktionslehre II [MSEuK-1001.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Konstruktionslehre II [MSEuK-1001.b] | | 0 | 2 |
| Übung Konstruktionslehre II [MSEuK-1001.c] | | 0 | 3 |

Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSEuK-1002]

| MODUL TITEL: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Servohydraulik • Geschichte, Stand der Technik und Anwendungsbeispiele • Übersicht und Systematik geregelter hydraulischer Antriebe <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben I • Stetige Ventile • Aufbau stetiger Ventile • Statisches und dynamisches Verhalten stetiger Ventile <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben II • Verstellpumpen und Motoren • Aufbau und Verhalten von Verstellpumpen und Motoren <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydraulische Aktoren, Sensoren und Regeleinrichtungen in der Servohydraulik • Aufbau, Eigenschaften und Wirkungsgrad von Zylindern, Schwenkmotoren und Rotationsmotoren • Aufbau und Funktionsweise von Weg- und Drucksensoren • Analoge und digitale Reglerbaugruppen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe I • Systematik der Ventilsteuerungen • Hydraulische Halb- und Vollbrücken <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe II • Kenngrößen und Kennlinienfelder • Linearisierung der Kennfelder <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statische Kennwerte ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe III • Experimentelle und datenblattbasierte Ermittlung der Kenngrößen • Wirkungsgrad und Fertigungsaufwand von Ventilsteuerungen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung hydraulischer Antriebe I • Strukturpläne der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor • Mathematisches Modell eines Ventils | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Begriffe und die typischen Anwendungen der Servohydraulik. • Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau und die Systematik geregelter hydraulischer Antriebe bestehend aus Stellgliedern (d.h. Ventilen und Pumpen), Aktoren (d.h. Linear- und Rotationsmotoren), Sensoren und Regeleinrichtungen zu erklären. • Basierend auf den erworbenen Kenntnissen können die Studierenden das statische Verhalten ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe mathematisch beschreiben. • Die Studierenden können eine beliebige hydraulische Steuerkette analysieren und das dynamische Verhalten der Systeme bestimmen. Sie sind fähig, die Grenzen eines mathematischen Antriebsmodells aufzuzeigen. • Ausgehend von der Analyse der offenen Steuerketten können die Studierenden in Abhängigkeit der erforderlichen Regelgröße (d.h. Kraft, Geschwindigkeit, Position) die geschlossenen Regelkreise für hydraulische Antriebe konzipieren. • Während der Bedienung eines servohydraulischen Antriebs im Versuchsfeld des Instituts sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Regler zu bewerten. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • In Vorlesungen und Übungen werden die Studierenden zu einer aktiven Beteiligung am Unterricht angeregt, indem ihnen Fragen gestellt werden (Präsentation). • Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird kleineren Gruppen von Studierenden ein Problem dargestellt, das gemeinsam mit einem Betreuer gelöst wird (Teamarbeit, Projektmanagement). | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung hydraulischer Antriebe II • Mathematische Modelle von Verstellpumpe und -motor • Dynamische Kennwerte der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung hydraulischer Antriebe III • Strukturplan der Steuerkette mit Sekundärregelung • Dynamische Kennwerte der Steuerkette • Dynamisches Verhalten realer hydraulischer Antriebe, Nichtlinearitäten <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelung hydraulischer Antriebe I • Druck-, Kraft- und Momentregelung • Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelung hydraulischer Antriebe II • Geschwindigkeitsregelung • Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelung hydraulischer Antriebe III • Lageregelung • Regelungskonzepte, Reglerauswahl, Demonstration am realen Zylinderantrieb <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausurvorbereitung, Klausurvorrechnung und Diskussion <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Lehrumfang von 42 Stunden wird auf 14 Wochen aufgeteilt. Jede Lerneinheit besteht aus einer 90-minütigen Vorlesung und einer 90-minütigen Übung. • In jeder Übung wird die Aufgabenstellung von der nächsten Übung ausgeteilt. Hiermit wird den Studierenden angeboten und empfohlen, sich auf die nächste Übung vorzubereiten. • Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird das Bedienen eines geregelten hydraulischen Zylinderantriebs im Institutslabor gezeigt. Hierbei werden unterschiedliche Regler verglichen. Die Messungen werden den Ergebnissen aus einem Simulationsmodell des Antriebs gegenübergestellt. • Es wird eine Klausurvorrechenübung angeboten | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fluidtechnik (Prof. Murrenhoff) • Mess- und Regelungstechnik (Prof. Abel) | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSEuK-1002.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSEuK-1002.b] | | 0 | 2 |
| Übung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSEuK-1002.c] | | 0 | 2 |

Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSEuK-1004]

| MODUL TITEL: Dynamik der Mehrkörpersysteme | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Anwendungsgebiete <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung • Modellansätze für physikalische Modelle • Mehrkörpersysteme • Ermittlung der Modellparameter • Allgemeine mathematische Beschreibungsformen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der Mehrkörpersysteme • Position und Orientierung von Körpern • Translatorische Kinematik • Rotatorische Kinematik <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichungen: Lagrangesche Gleichungen 2. Art <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichungen: Newton-Eulersche Gleichungen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichungen: Linearisierung, Eigenwertsatz <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichungen • Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme • Gedämpfte gyroskopische Systeme • Eigenwertstabilitätskriterien <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Systeme mit harmonischer Erregung • Reelle Frequenzgangmatrix • Komplexe Frequenzgangmatrix <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichungen • Systemmatrix • Eigenwertansatz <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichungen • Fundamentalmatrix • Modalmatrixansatz • Satz von Cayley-Hamilton <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichungen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Mehrkörperdynamik • Die Studierenden sind in der Lage Schwingungssysteme zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen. • Die Studierenden haben die Fähigkeit mechanische Schwingungssysteme mathematisch zu modellieren unter Berücksichtigung physikalischer Effekte wie Elastizitäten, Dämpfung, Reibung etc. • Die Studierenden kennen die wichtigsten Matrizen basierten Verfahren zur Berechnung des Eigenverhaltens und des Verhaltens unter Zwangserregung für lineare Schwingungssysteme. • Zur Berechnung nichtlinearer Systeme sind die Studierenden in der Lage geeignete Programmsysteme auszuwählen und anzuwenden. • Die Studierenden können die Ergebnisse von Simulationsrechnungen sinnvoll interpretieren insbesondere unter Berücksichtigung eventueller Vereinfachungen in der vorgenommenen Modellierung. • Für die zu analysierenden Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Analytische Lösung • Numerische Lösung • Sprungerregung • Harmonische Erregung • Periodische Erregung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in MKS-Simulationsprogramme • ADAMS • SIMPACK • SimMechanics <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hands-On-Labor für MKS-Simulationsprogramme • ADAMS • SIMPACK • SimMechanics <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbeispiel • Modellierung • Parameterfestlegung <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbeispiel • Berechnung • Auswertung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I,II,III • Mathematik I bis III und numerische Mathematik • Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSEuK-1004.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSEuK-1004.b] | | 0 | 2 |
| Übung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSEuK-1004.c] | | 0 | 2 |

Modul: Fügetechnik I - Grundlagen [MSEuK-1006]

| MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik 2 • Lichtbogenschweißverfahren 3 • Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren 4 • Elektronenstrahlschweißen 5 • Laserstrahlschweißen 6 • Löten 7 • Mechanische Fügetechnik 8 • Klebtechnik 9 • Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen 10 • Fügefehler und Prüfverfahren 11 • Mechanisierung u. Automatisierung 12 • Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung 13 • Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes | | | Fachbezogen: • Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt. • Der Studierende soll die wesentlichen Fügetechnologien kennen lernen. Auf dieser Basis ist er in der Lage zu entscheiden, welche Fügetechnologie für 'sein Produkt' am besten geeignet ist. Er beherrscht die technologischen Vor- und Nachteile, die Einsatzgrenzen sowie die wirtschaftlichen Randbedingungen. Er lernt die Industriewerkstoffe Stahl und Aluminium besser kennen, sowie die spezifisch für die Fügetechnik relevanten Besonderheiten. Er weiß um die Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Fügeprozesse. • Er erwirbt Grundkenntnisse einer fügegerechten Gestaltung (Konstruktion) sowie erste einfache Ansätze zur Berechnung / Auslegung von statisch belasteten, gefügten Konstruktionen. Weiterhin werden Aspekte des Arbeits- und Umweltschutzes in der Fügetechnik beleuchtet. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...): • Fügetechnik II + III | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen [MSEuK-1006.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen [MSEuK-1006.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fügetechnik I - Grundlagen [MSEuK-1006.c] | | 0 | 2 |
| Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSEuK-1006.d] | | 0 | 0 |

Modul: Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSEuK-1102]

| MODUL TITEL: Konstruieren von Maschinen und Geräten II | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromechanische Konstruktion <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit elektrischer Systeme <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektro-magnetische Verträglichkeit (EMV) <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmetechnische Betrachtung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fügetechnik in der Elektrik <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungsprinzipien • Gestaltungsgrundregeln <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung unter Restriktionen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Zwischenergebnisse <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnungsgenerierung <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen der Abschlussdokumentation der zweisemestrigen Projektarbeit <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt durch eine mündliche Prüfung am Ende des Semesters, einen Abschlussbericht und eine Präsentation der Ergebnisse. | | | <p>In diesem zweisemestrigen Kurs sollen die Studierenden die im Fach Konstruktionslehre kennen gelernten Methoden und Hilfsmittel zur Produktentwicklung und Konstruktion selbstständig und in Projektteams organisiert an einer realen Aufgabenstellung aus der Industrie anwenden, wobei überwiegend elektrotechnische Systeme betrachtet werden. Am Ende des Kurses präsentieren die Teams der Auftraggeberin bzw. ihren Mitarbeitern am Standort je einen ausgearbeiteten Entwurf. Neben der fachlichen Arbeit unter Anwendung u. A. rechnergestützter Werkzeuge zur Produktentwicklung (z. B. CAD, MKS, FEM...) und Projektunterstützung (z. B. PDMS) werden überfachliche Fähigkeiten durch wöchentliche Statusberichte und Präsentationen sowie den engen Kontakt zum Kunden gefördert. Die Mitarbeit am Projekt bzw. die Abschlusspräsentation fließt in die Note ein.</p> | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren von Maschinen und Geräten I • Konstruktionslehre I | | | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung • Semesterbegleitende Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe mit Präsentation | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSEuK-1102.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSEuK-1102.b] | | 0 | 2 |
| Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSEuK-1102.c] | | 0 | 2 |

Modul: Angewandte Konstruktionslehre [MSEuK-1103]

| MODUL TITEL: Angewandte Konstruktionslehre | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der Aufgabenstellung • Erstellung der Anforderungsliste 2 <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des Projekts durch den Industriepartner • Ergänzung der Anforderungsliste 3 <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen der Funktionsstruktur 4 <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung von Effektstrukturen 5 <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Prinziplösungen mit dem morphologischen Kasten 6 <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptgenerierung I 7 <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptgenerierung II 8 <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptbewertung 9 <ul style="list-style-type: none"> • Grobgestaltung der besten Konzepte I 10 <ul style="list-style-type: none"> • Grobgestaltung der besten Konzepte II 11 <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner | | | In diesem Kurs sollen die Studierenden die im Fach Konstruktionslehre kennen gelernten Methoden und Hilfsmittel zur Konzeptentwicklung selbstständig und in Projektteams organisiert an einer realen Aufgabenstellung aus der Industrie anwenden. Am Ende des Kurses präsentieren die Teams der Auftraggeberin bzw. ihren Mitarbeitern am Standort je ein abgesichertes Konzept. Neben der fachlichen Arbeit unter Anwendung u. A. rechnergestützter Werkzeuge zur Produktentwicklung (z. B. CAD, MKS, FEM...) und Projektunterstützung (z. B. PDMS) werden überfachliche Fähigkeiten durch wöchentliche Statusberichte und Präsentationen sowie den engen Kontakt zum Kunden gefördert. Die Mitarbeit am Projekt bzw. die Abschlusspräsentation fließt in die Note ein. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I | | | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung • Semesterbegleitende Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe mit Präsentation | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Angewandte Konstruktionslehre [MSEuK-1103.a] | | | | | 6 | 0 |
| Vorlesung Angewandte Konstruktionslehre [MSEuK-1103.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Angewandte Konstruktionslehre [MSEuK-1103.c] | | | | | 0 | 2 |

Modul: Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104]

| MODUL TITEL: Kooperative Produktentwicklung | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Englisch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interdisziplinäre Einführungsveranstaltung, gegenseitige Vorstellung der Lehrinhalte der am Ringprojekt teilnehmenden Lehrstühle <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in PLM unter besonderer Berücksichtigung der Thematik "Kooperatives Arbeiten im Entwicklungsprozess" <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des interdisziplinären Arbeitsprojekts <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLM/PDMS-Grundbegriffe und Technik <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die verwendeten Systeme <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektorganisation interdisziplinärer Teams in der Kooperativen Produktentwicklung • Entwicklungsprozess und Workflows <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kollaboration über verteilte Standorte und Organisationsstrukturen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunden-Lieferanten Zusammenarbeit <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLM in der Praxis • Umsetzung von PLM und dessen Strategien in Unternehmen • Industrievortrag/Exkursion <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung der Projektaufgabe <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung der Projektaufgabe <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden des PLM (bspw. Variantenmanagement, Konfigurationsmanagement, Bauweisen, Wissensmanagement ...) <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der PDMS-Systemeinführung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation und Diskussion der Projektergebnisse mit den beteiligten Lehrstühlen | | | <ul style="list-style-type: none"> • Das Lernziel des Kurses ist der sichere Umgang mit Methoden und Hilfsmitteln der kollaborativen Produktentwicklung in Entwicklungsteams, die über verschiedene Standorte verteilt sind. Typische Herausforderungen sind dabei die Arbeit über Zeitzonen und kulturelle Grenzen hinweg, inhomogene Systemlandschaften sowie die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen. • Um eine solche Situation zu erzeugen, wird die Lehrveranstaltung gemeinsam mit den Departments of Industrial Design und Mechanical Design der Hongik University in Seoul, Süd Korea durchgeführt. Die Vorlesungen werden gemeinsam bzw. im Wechsel zwischen den beteiligten Lehrstühlen auf Englisch durchgeführt und über das Internet übertragen. Während der Übungen wird eine technische und gestalterische Aufgabe von den Studierenden in Teams bearbeitet, die sich aus je 2 Studierenden eines jeden Departments zusammensetzen. Die Bearbeitung des Projekts beinhaltet eine Abschlusspräsentation der Ergebnisse und die Anfertigung von Modellen. Die Ablauf des Kurses bzw. einzelne Lehrinhalte hängen von der jeweiligen Entwicklungsaufgabe ab und können daher in verschiedenen Jahren differieren. | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
| 15 • Mündliche Prüfung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Konstruktionslehre I | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung • Semesterbegleitende Bearbeitung einer kooperativen Entwicklungsaufgabe mit Präsentation | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104.b] | | 0 | 2 |
| Übung Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104.c] | | 0 | 2 |

Modul: Medizintechnik II [MSEuK-1201]

| MODUL TITEL: Medizintechnik II | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Überblick zur Instrumenten- und Gerätetechnik • Überblick Krankenhaustechnik • Stellenwert, Entwicklungen und Trends <p>2-4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Bildgebung (II) • Überblick und Gegenüberstellung der wichtigsten medizinischen Bildgebungsverfahren (Röntgen, Computertomographie, MR-Tomographie, PET, SPECT, Ultraschall, Endoskopie, Mikroskopie, OCT,...; Eigenschaften, Anwendungsgebiete und Grenzen) • Aufbau, Bauformen und zugrundeliegenden Verfahren der Bilderfassung bzw. -rekonstruktion <p>5-6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biosignalerfassung, Funktionsdiagnostik und Monitoring • Übersicht zu den wichtigsten Verfahren zur Erfassung von Biosignalen und anderer Vitalparameter • Gerätesysteme für Funktionsdiagnostik und Monitoring (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche) <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krankenhaus- und OP-Technik • Infrastruktur, Komponenten und Gerätesysteme • Informationsflüsse und -verarbeitung, Arbeitsabläufe • Übersicht zu Normen und Richtlinien <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anästhesie und Intensivpflege • Überblick Narkose, Beatmung, Notfallmedizin • Gerätetechnik (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser in der Medizin • Medizinische Lasersysteme (Aufbau, Medien, Eigenschaften) • Biophysikalische Wirkung und Anwendungen • Gerätesysteme und Applikatoren • Sicherheitstechnische Aspekte und Normen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochfrequenzchirurgie • Überblick und Entwicklung • Physikalische und technische Grundlagen • Monopolare und bipolare Technik • Sicherheitstechnische Aspekte und Normen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chirurgische Instrumente- und Gerätetechnik • Chirurgische Motorensysteme und Instrumente • Systeme und Komponenten für die endoskopische Chirurgie | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen Aufbau, Theorie und Wirkungsweise wichtiger diagnostischer und therapeutischer Instrumente, Geräte und Systeme und deren Eigenschaften, Stellenwert und Anwendungsbereiche und können diese in Grundzügen erläutern • Sie können die wesentlichen Komponenten der Krankenhaus- und OP-Technik benennen und erklären und kennen die Bedeutung grundlegender Prozesse, Informationsflüsse und Arbeitsabläufe und können einzelne Komponenten einordnen • Sie kennen die wichtigsten Normen und Sicherheitsanforderungen für die jeweiligen Komponenten und Systeme bzw. können die jeweils aktuellen Bestimmungen ermitteln und anwenden <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten. • Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren. • In den Übungen erfolgt die Arbeit teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit) | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Überblick dentaltechnische Instrumente • Überblick zur computerunterstützten Chirurgie <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlentherapie • Physikalische und technische Grundlagen • Biophysikalische Wirkung und Anwendungen • Systeme und Komponenten • Sicherheitstechnische Aspekte <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Therapeutische Anwendung von Ultraschall, Stoßwellentherapie • Physikalische und technische Grundlagen • Biophysikalische Wirkung und Anwendungen • Systeme und Bauweisen • Sicherheit <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitationstechnik • Funktionelle Analyse • Funktionelle Stimulation • Künstliche Gliedmaßen • Rollstuhltechnik • Kommunikationshilfen <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetitorium | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Medizintechnik I • Einführung in die Medizin (Baumann) • Physik, Mathematik • Grundvorlesungen Maschinenbau | <ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung / mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl) • Ein Referat • Teilnahmenachweise für Übungen | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Medizintechnik II [MSEuK-1201.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung/Übung Medizintechnik II [MSEuK-1201.bc] | | 0 | 4 |

Modul: Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSEuK-1204]

| MODUL TITEL: Computerunterstützte Chirurgetechnik | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Chirurgie und Chirurgetechnik • Historie, Aufgaben und Zielsetzung, 'minimal-invasive Chirurgie' • Arbeitsplatz Operationsaal • chirurgische Instrumenten- und Gerätetechnik (Überblick) <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Randbedingungen • Hygiene • Technische Sicherheit • Gesetzliche und normative Anforderungen <p>3-5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenakquisition/Perzeption • Bildgebungsverfahren für die Chirurgie (2-3D Fluoroskopie, CT, (Open)MR, Ultraschall, Endoskopie,...) kontextspezifische Charakteristika, Verfahren, Einbindung in den intraoperativen Arbeitsablauf, Anwendungsgebiete • intraoperative Messtechnik (3D-Lage- und Kraftsensorik, ...), 'Smart Instruments' • Weitere Daten-/Informationsquellen (morphologische und funktionelle Atlanten, Implantatdatenbanken, statistische Modelle,...) <p>6-7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extraktion und Kombination von Information/Kognition I • Signal- und Bildanalysetechnik, Segmentierung (Grundlagen) • multimodale Referenzierungsverfahren (PTP, ICP, starr/elastisch) <p>8-9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kognition II/Planung • prä- vs. intraoperative Planungssysteme: Grundlagen und Anwendungen (Orthopädie und Unfallchirurgie, Dental- und kraniofaziale Chirurgie, Neuro- und Strahlentherapie,...); • Fertigung und Anwendung physikalischer Planungsmodelle, • computerassistierte Planung und Fertigung individueller Implantate und Vorrichtungen (CASP/CAM) <p>10-12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführung I/Navigationstechnik • Stereotaxie • intraoperative Registrierungsverfahren (mechanische/kinematische, optische, ultraschalltechnische und fluoroskopische Verfahren, 3D-Morphing) • dynamische Referenzierung, Messtechnik, medizinische und technische Limitierungen und Trends • Planungsbasierte Leistungsregelung (Navigated Control) • bildbasierte und bildlose Navigation • Mensch-Maschine-Interaktion/ Limitierungen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen, Entwicklung und Trends der computerunterstützten Chirurgie und die Besonderheiten des medizinischtechnischen Kontextes • Die Studierenden kennen grundlegende technologische Komponenten und Verfahrensschritte und können deren Funktionsweise in Grundzügen erläutern • Die Studierenden kennen die für die computerunterstützte Chirurgie zum Einsatz kommenden multimodalen Datenquellen und Aufnahmeverfahren und können deren in diesem Kontext wichtigen grundlegenden Charakteristika und Limitierungen erläutern. • Die Studierenden kennen und verstehen Verfahren zur Extraktion und Kombination multimodaler Informationen auf Basis von Signal- und Bildanalyseverfahren sowie Referenzierungsverfahren und können diese erläutern. • Die Studierenden können das erlernte Wissen an Beispielen praktisch umsetzen und experimentell erproben. • Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen und Techniken der computergestützten Planung und rechnergestützten Fertigung von physikalischen Individualplanungsmodellen und können diese erläutern • Die Studierenden kennen und verstehen Komponenten und Verfahren der intraoperativen Referenzierung und Navigation sowie deren theoretische Grundlagen, Charakteristika und Limitierungen, können diese erläutern und beispielhaft anwenden. • Die Studierenden kennen Ausführungsformen, Charakteristika und Anwendungen von Roboter- und Manipulatorsystemen in der Chirurgie und können diese erläutern. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • In praktischen Übungen können die Studierenden erlerntes Wissen u.a. zu Mathematik, Messtechnik, Bildverarbeitung, Mechanik und Programmierung in C++ an Beispielen auf Basis einer selbständigen (angeleiteten) Problemanalyse praktisch umsetzen und experimentell erproben (Methodenkompetenz). • Die programmtechnische Implementierung und experimentelle Erprobung in den Übungen erfolgt teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
| <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführung II/ Robotik • Systeme und Sicherheitskonzepte chirurgischer Robotersysteme; Bauformen, Kinematik • semiaktive/synergistische und aktive Robotersysteme; • Anwendungen: Roboter in Orthopädie, Neurochirurgie und Strahlentherapie,... • Entwicklungen und Trends <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chirurgische (Tele-)Manipulatoren • Anforderungen MIC • Bauformen, Kinematik, Systeme • Anwendungen und technische Besonderheiten • Herausforderungen, Limits, Trends <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetitorium (bei Bedarf) | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizintechnik I • Einführung in die Medizin (Baumann) • Physik und Mathematik • Grundvorlesungen im Maschinenbau | <ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung /mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl) • Teilnahmenachweise für Übungen | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSEuK-1204.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung/Praktikum Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSEuK-1204.bd] | | 0 | 4 |

Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSEuK-1205]

| MODUL TITEL: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates | | | | | | |
|---|-------|--------------|---|-------------------|--------------|---------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1-4 Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates; geschichtliche Aspekte, Anwendungen, Perspektiven Funktionelle Anatomie des Stütz- und Bewegungsapparates; klinische Aspekte <p>4-7 Materialmodellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Materialmodellierung, FEM, Biomechanische Modellierung von Hart- und Weichgewebe Computergestützte FEM Simulationen Mechanobiologie <p>8 Biomechanische Messtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> laborexperimentelle Ermittlung von Materialkennwerten und Beanspruchungen; Anwendungsbeispiele aus der Forschung, Bioreaktorentwicklung <p>9-11 Statische und dynamische Modellierung zur Berechnung von Gelenkkräften</p> <ul style="list-style-type: none"> 2D, 3D, 4D Modellierungsansätze Rechnergestützte Mehrkörper-Simulationen Anwendungen und Einschränkungen <p>12 Biomechanische Messtechnik II</p> <ul style="list-style-type: none"> Bewegungsanalyse, in vivo-Messtechnik, Kraft, Druck, Momente, EMG <p>13-15 Biomechanik der Implantate</p> <ul style="list-style-type: none"> Historischer Rückblick Allgemeine Anforderungen und Randbedingungen Biokompatibilität Materialien, Verankerung, Tribologie Kinematik und Kinetik Oberflächenstrukturen Alterung | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates sowie ein Grundverständnis des Einflusses krankhafter Veränderungen in Form und Funktion sowie Kenntnisse zu biomechanischen Grundlagen therapeutischer Maßnahmen, Hilfsmittel und Implantate sowie zur Reaktion des Körpers auf mechanische Belastungen und Beanspruchungen (u.a. Viskoelastizität, Relaxation, Modelling/Remodelling, ...) Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen und klinischen Verfahren zur Erfassung von Muskelaktivität, 3D-Bewegungsanalyse, Belastungen und Beanspruchungen in-vitro und in-vivo Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen Verfahren zur biomechanischen Untersuchung von Implantatmaterialien und Implantaten zum Ersatz von Hart- und Weichgewebe des Stütz- und Bewegungsapparates Die Studierenden kennen wesentliche Aspekte und Verfahren der makroskopischen und mikroskopischen biomechanischen Modellierung von Knochen und Weichgewebeanteilen zur Simulation von Belastungen und Beanspruchungen sowie resultierenden Adaptionsvorgängen Die Studierenden sind in der Lage Verfahren der biomechanischen Modellierung hinsichtlich ihrer allgemeinen und individuell zu ermittelnden Informationen sowie ihrer Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen, problemangepasste Modellbildungen u.a. zur (näherungsweise) Berechnung von Belastungen vorzuschlagen und anzuwenden. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu rechnergestützten Verfahren der biomechanischen Mehrkörper-Simulation und deren Anwendung im Rahmen von experimentellen und klinischen Untersuchungen bzw. Applikationen Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Implantaten für Osteosynthese und Gelenk(teil-)ersatz. <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in einem Kleinteam ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen und ggf. Experimente zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten (Methodenkompetenz) Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Physik, Mathematik Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Messtechnik, ...) Einführung in die Medizin (Baumann) | | | <ul style="list-style-type: none"> Eine mündliche Prüfung und ein Referat | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSEuK-1205.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung/Übung Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSEuK-1205.bc] | | 0 | 4 |

Modul: Konstruktion von Mikrosystemen [MSEuK-1301]

| MODUL TITEL: Konstruktion von Mikrosystemen | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die wichtigsten Mikrosysteme • Überblick über verschiedene Ventiltypen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Kennlinien von Ventilen und Schiebern • Optimale Anordnung von Aktoren für Ventile <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung des Druckanstiegs in einem pneumatischen System • Bedeutung des Totvolumens für Ventile • Passive Mikroventile <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Förderleistung einer Mikropumpe • Einfluss der Ventilgröße auf Förderrate und Förderdruck • Optimierung der Ventilgröße <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reihenschaltung von Mikropumpen • Peristaltische und ventillose Mikropumpen • Förderate als Funktion der Aktorfrequenz • Gasfördernde Mikropumpen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss des Aktors auf Maximaldruck und -fluss einer Mikropumpe • Vergleich verschiedener Pumpenaktoren • Aperiodische Mikropumpen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrodosierung • Tintenstrahldrucker • Elektronische Ersatzschaltbilder für Mikrosysteme <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromechanische Schalter • Elektromechanische Filter <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Güte von elektromechanischen Filtern • Akustische Resonatoren und Oberflächenwellen-Resonatoren (SAW) • Mikromischer <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroreaktoren und PCR-Chips • Kennlinien und Ansprechzeiten von Sensoren allgemein • Anemometrische Fluss-Sensoren | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Typen von Mikrosystemen. • Die Studierenden können die Vor- und Nachteile verschiedener Typen von Mikrosystemen zur Lösung vorgegebener Aufgabenstellungen angeben und den jeweils aussichtsreichsten Typ auswählen. • Die Studierenden können die Kennlinien der wichtigsten Mikrosysteme vorausberechnen und die Systeme entsprechend den Vorgaben aus einem Lastenheft auslegen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der Übungen wird den Studierenden vorgestellt, wie wissenschaftliche Vorträge vorbereitet und gehalten werden. Anschließend erhält jeder Student die Möglichkeit selbst einen Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik) • Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben) | | | |

| | | | |
|---|--|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalorimeterische Fluss-Sensoren • Messung der Flusszeit bzw. des Verdrängten Volumens • Designregeln für Fluss-Sensoren <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flussbestimmung über die Messung von Druckdifferenzen • Flussmessung mit oszillierenden Strömungen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flussbestimmung über die Messung der Scheerspannung • Drucksensoren <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrofone • Beschleunigungs- und Drehratensensoren • Kraftsensoren | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik + Elektronik • Mathematik I-III • Physik • Einführung in die Mikrosystemtechnik • Mechanik I, II, III • Mikrotechnische Konstruktion | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Konstruktion von Mikrosystemen [MSEuK-1301.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung/Übung Konstruktion von Mikrosystemen [MSEuK-1301.bc] | | 0 | 4 |

Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSEuK-1302]

| MODUL TITEL: Einführung in die Mikrosystemtechnik | | | | | | |
|---|--------------------------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>Da die Vorlesung vollkommen neu entworfen werden muss, liegt zurzeit noch keine zeitliche Planung vor. Inhaltlich sollen die folgenden Themen behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fotolithografie, Röntgenlithografie, PVD, CVD, Dotierung, Ätzen, Opferschichtverfahren, anisotropes und isotropes Siliziumätzen, Aufbau des Siliziumeinkristalls, RIE, Übertragungsverfahren, LIGA, Erodieren, Fräsen, Fly cutting, Mikrospritzguss, Heißprägen, Thermoformen, Anodisches Bonden, Fusion Bonden, Kleben, Eutektisches Bonden, Ultraschallschweißen, Reinraumumgebung, Sensoren für Druck, Fluss, Beschleunigung, Drehrate, Fieberthermometer, Tintenstrahldrucker, Festplatten, Lab-on-a-chip usw. | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können die grundlegenden Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik erklären und geeignete Verfahren für ein vorgegebenes Produkt auswählen. Die Studierenden können die für die verschiedenen Verfahren notwendige Fertigungsumgebung benennen und die Verfahren bezüglich Investitionsaufwand und Fertigungskosten miteinander vergleichen. Die Studierenden können die wichtigsten Anwendungen der Mikrosystemtechnik beschreiben und erklären, welche Vorteile sie gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanik I, II, III Chemie | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS | | | |
| Prüfung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSEuK-1302.a] | | 6 | 0 | | | |
| Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSEuK-1302.b] | | 0 | 2 | | | |
| Übung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSEuK-1302.c] | | 0 | 2 | | | |

Modul: Ultrapräzisionstechnik I [MSEuK-1303]

| MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik I | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Vorstellung der Ultrapräzisionsbearbeitung, Anwendungen, Werkzeuge, Kinematiken <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Duktiles Schleifen und ELID-Schleifen am Bsp. der Herstellung von Diodenlaserkomponenten <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Fly Cutting, Präzisionsdrehen und Fast-Tool Bearbeitung am Bsp. der Herstellung von CO2 Laserkomponenten <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau von Ultrapräzisionsmaschinen am Bsp. einer Hobelmaschine zur Herstellung von Reflektoren <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Vertiefung des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Besichtigung der Diodenlasermontage am Fraunhofer ILT <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Studierenden sind die wichtigsten Merkmale und Anwendungsgebiete der Ultrapräzisionstechnik bekannt. Die Studierenden kennen und verstehen die Kinematik der Zerspanungsprozesse sowie deren Werkzeuge inkl. der dafür notwendigen Werkzeugmaschinen. Sie kennen die unterschiedlichen Wirkmechanismen bei der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide. Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unterscheiden. Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinenelemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum Aufwand. besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand. Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt. Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> Fertigungstechnik | | | Eine mündliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Ultrapräzisionstechnik I [MSEuK-1303.a] | | | | | 6 | 0 |
| Vorlesung Ultrapräzisionstechnik I [MSEuK-1303.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Ultrapräzisionstechnik I [MSEuK-1303.c] | | | | | 0 | 2 |

Modul: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSEuK-1305]

| MODUL TITEL: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 3 | 2 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbereiche und Produkte der Präzisions- und Mikrotechnik • Erläuterung der Anwendungsbereiche: Optik, Mikromechanik, Mikrofluidik, Medizintechnik, • Unterschiede zwischen Feinwerktechnik und Mikrotechnik, • Anwendungsbeispiele: Diodenlaser, Spektrometer, Faserverbundnadel, Mikrospritzgusswerkzeug für Impeller <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse der Präzisions- und Mikrotechnik • Einführung in die Bearbeitungsverfahren: geometrisch bestimmte Schneide, geometrisch unbestimmte Schneide, energiestrahlbasierter Abtrag • Schneidwerkstoffe, Werkzeuge und Charakteristika • Materialien und Eigenschaften bei der Bearbeitung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinensysteme im Überblick • Ultrapräzisionsmaschinen für die Diamantzerspannung • Ultrapräzisionsschleifmaschinen • Präzisionsmaschinen zur Mikrozerspannung • Maschinen für die ultrapräzise Oberflächenendbearbeitung • Maschinen für die Replikation <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Komponenten von Maschinensystemen für die Präzisions- und Mikrotechnik • Aufbau von Maschinensystemen und Genauigkeitsanforderungen • Übersicht Komponenten und Funktionsprinzipien für Komponenten • Designprinzipien für Präzisionsmaschinen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenbetten, Strukturelemente und Aufbaukomponenten • Maschinenbetten, Materialien, Eigenschaften • Strukturelemente, Aufbaukomponenten • Leichtbau, thermisch Ausdehnung, Dämpfung, Schnittstellen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagerungsprinzipien I • Übersicht Lagerungsprinzipien, • Aerostatik, Hydrostatik, Wälzlagerung, Magnetlagerung • Steifigkeit, Rundlauf, Thermik, Integrationsfähigkeit in Maschinensysteme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagerungsprinzipien II - Hydrostatik • Prinzipielle Funktionsweise und Auslegungsrechnung • Peripherie und Besonderheiten Präzisions/Ultrapräzision | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen über Produkte, Verfahren und Prozesse sowie über zugehörige Maschinensysteme zur Herstellung von Präzisions- und feinwerktechnischen Komponenten • Sie kennen den Aufbau und die Besonderheiten von Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen sowie erzielbare Genauigkeiten mit derartigen Maschinensystemen • Sie bekommen Detailwissen in den Bereichen der Strukturkomponenten, der Lagerungsprinzipien, der Antriebe, der Automatisierung sowie der Charakterisierung derartiger Maschinensysteme. • Die Studierenden lernen die Grundlagen beispielbezogen aus den Bereichen der hochdynamischen Antriebssysteme, der Mikromontage, sowie der Ultrapräzisionsmaschinen • Durch die detaillierte Darstellung der Konstruktionsentwicklung von zwei Maschinensystemen lernen die Studierenden die Zusammenhänge und Abhängigkeiten in einem Gesamtsystem <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund der Blockveranstaltung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, neben der Vorlesung praxisbezogen an Maschinen Prozesse und messtechnische Charakterisierungen zu erleben. • Neben der reinen Vorlesung werden Konstruktionszeichnungen diskutiert, anhand derer ein grundlegendes Verständnis für die Produktionsmaschinenentwicklung gestärkt wird. | | | |

| | |
|--|-------------------------------|
| <p>(Drossel vs. Membranregler, Öle, Pumpen, Temperierung, Reibverluste)</p> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antriebe für Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen • Linearer Direktantrieb, (Linearmotor, Voice Coil, Solinoid) • Spindeltriebe (Wälz, Hydrostatik) • Messsysteme und Regelkreise • Auflösungsgenauigkeit, Wiederholgenauigkeit und Positioniergenauigkeit <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochdynamische Systeme und Fast Tool Servo Systeme • Grenzbereiche des Antriebs (Encoder, Antrieb, Struktur) • Maßnahmen zur Impulskopplung, Massenkompensation • Simulationsansätze <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung in der Präzisions- und Mikrotechnik • Werkzeug- / Bauteilspannsysteme / Einmessvorrichtungen • Mechanische Präzision vs. steuerungstechnische Kompensation • Prozessüberwachung in der Präzisions- und Ultrapräzisionstechnik <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systeme für die Mikromontage • Positioniersysteme - Aufbau, Komponenten • Greifersysteme - Greifprinzipien, integrierte Sensorik zur Prozessüberwachung, Pick and Join • Justage (Passiv - Bildverarbeitung) • Magazinierung und Materialfluss <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen • Direkte und indirekte Maschinencharakterisierung • Statische Genauigkeit (Lasermessung, Grenzen, Step-Response, alternative Verfahren) • Dynamisches Verhalten (Nachgiebigkeitsfrequenzgänge, Modalanalyse) • Thermisches Verhalten, Messmöglichkeiten <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultrapräzises Bearbeitungszentrum UHM • Anwendungsbereich, realisierbare Prozesse • Gesamtmaschinenaufbau • Komponenten und Detaildesign • Eigenschaften, Leistungsfähigkeit <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompakte Fräsmaschine für den Mikroformenbau • Anwendungsbereich, Prozessführung • Maschinenaufbau • Impulskopplung in drei Achsen | |
| Voraussetzungen | Benotung |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik <p>Voraussetzung für (z. B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme | <p>Eine mündliche Prüfung</p> |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|---|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSEuK-1305.a] | | 3 | 0 |
| Vorlesung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSEuK-1305.b] | | 0 | 1 |
| Übung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSEuK-1305.c] | | 0 | 1 |

Modul: Oberflächentechnik [MSEuK-1405]

| MODUL TITEL: Oberflächentechnik | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Oberflächentechnik • Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung • Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten • Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff • Funktion von Oberflächen • Methodischer Ansatz zur Entwicklung beschichteter Produkte <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • technische Nutzung von Plasma • thermische und nichtthermische Plasmen • Plasmadiagnostik <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrochemische Metallabscheidung • Galvanik • chemische Metallabscheidung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konversionsverfahren • Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermochemische Diffusionsverfahren • Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • PVD - Physical Vapor Deposition I • Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Nieder-voltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • PVD - Physical Vapor Deposition II • Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • CVD - Chemical Vapor Deposition • Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sol-Gel-Verfahren • Schmelztauchverfahren • Emaillieren <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermisches Spritzen I • Flammsspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenten können die wichtigsten Verfahren der Oberflächentechnik beschreiben. • Studenten können das jeweilige Verfahrensprinzip skizzieren und das Funktionsprinzip erklären. • Studenten kennen zu jedem Verfahren der Oberflächentechnik typische Anwendungsbeispiele • Studenten können hinsichtlich Konstruktion, Werkstoff und Schutzfunktion die Verfahren der Oberflächentechnik voneinander abgrenzen <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermisches Spritzen II • Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten • Auftragslöten, Auflöten von Panzerungen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftragschweißen, • Walzplattieren • Sprengplattieren <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik • Prozesssimulation • Werkstoffsimulation | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik • Werkstofftechnik | Eine schriftliche Prüfung. | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Oberflächentechnik [MSEuK-1405.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Oberflächentechnik [MSEuK-1405.b] | | 0 | 2 |
| Übung Oberflächentechnik [MSEuK-1405.c] | | 0 | 2 |

Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSEuK-1407]

| MODUL TITEL: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Begriffsbestimmungen • Systemanalytische Grundlagen • Simulationstechnisches Grundkonzept • Monte-Carlo-Verfahren, Grundlagen • Erzeugung und Test von Zufallszahlen • Zufallszahlen mit vorgegebener Verteilung • Numerische Integration • Anwendungen von MC-Verfahren in der Oberflächentechnik (Trajektorien bei PVD-Verfahren, Schichtaufbau beim thermischen Spritzen, Strahlverschleiß, u.a.) • Finite-Differenzen-Verfahren (thermisch u. mechanisch) • Anwendungen (Wärmedämmschichten, Schichtverbundwerkstoffe, Schichtwerkstoffe während der Herstellung) • Finite-Elemente-Verfahren (thermisch u. mechanisch) • Anwendungen : Verschleißvorgänge, Abrasion, Verzug bei der Randschichtbearbeitung • Prüfungskolloquium | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Begriffe aus der Systemanalyse. • Sie kennen das simulationstechnische Grundkonzept und können dieses auf Probleme der Oberflächentechnik bei Beschichtungs- und Beanspruchungsprozessen anwenden. • Die Studierenden kennen und verstehen das Prinzip der Monte-Carlo-Verfahren und können dieses an Hand von Beispielen erklären. • Die Studierenden können verschiedene Fallbeispiele aus der Oberflächentechnik unter Anwendung des simulationstechnischen Grundkonzeptes mit Monte-Carlo-Modellen darstellen. • Die Studierenden kennen die Grundlagen der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren. • Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik. • Sie können unter Anwendung physikalischer Grundlagen und experimentellem Datenmaterial numerische Simulationen für oberflächentechnische Problemstellungen auf der Basis der Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren erstellen. • Sie können diese Modelle entweder mit Standardsoftware lösen oder Vorschläge für andere Lösungsmethoden detailliert erarbeiten. • Die Studierenden beurteilen verschiedene vorgestellte Modelle im Hinblick auf zu erwartende Praxisrelevanz der Simulationsergebnisse. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu analysieren, zu modellieren und unter Benutzung der Modelle Lösungsvorschläge zu erarbeiten (Methodenkompetenz). • Die Arbeit in den Übungen erfolgt in Kleingruppen. Hierdurch werden kollektive Lernprozesse aktiviert, an denen die Studierenden teilhaben (Stoffbearbeitung durch Teamarbeit). • Die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden werden dadurch verbessert, daß im Rahmen der Übungen komplexe Sachverhalte auf hoher Abstraktionsebene formuliert werden. • Gleichzeitig wird hierdurch strukturiertes Denken sowie die Fähigkeit der Präsentation komplexer Sachverhalte verbessert. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache | | | Eine schriftliche Prüfung. | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSEuK-1407.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSEuK-1407.b] | | 0 | 2 |
| Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSEuK-1407.c] | | 0 | 2 |

Modul: Konstruktionswerkstoffe [MSEuK-1501]

| MODUL TITEL: Konstruktionswerkstoffe | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Werkstoffhauptgruppen und ihre Einsatzfelder I | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen Werkstoff, Herstellverfahren und herstellungsbedingten konstruktiven Besonderheiten. • Sie kennen die Hauptgruppen metallischer und keramischer Konstruktionswerkstoffe sowie ihre wichtigsten Eigenschaften und Einsatzgebiete. • Die Studierenden haben die Kompetenz zur Werkstoffauswahl bei vorgegebener Problemstellung. • Sie kennen die Verfahren zur Beeinflussung mechanischer Eigenschaften durch Wärmebehandlung anhand ausgewählter Werkstoffgruppen. • Sie haben vertiefte Kenntnisse zur Fragen der Be- und Verarbeitung von Werkstoffen. • Sie sind in der Lage, für viele Anwendungsfälle das Verhalten von Werkstoffen mathematisch zu formulieren. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden organisieren unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeitern ein Labor zur mechanischen Charakterisierung, zu verschiedenen Wärmebehandlungsverfahren sowie zur mikrostrukturellen Untersuchung von Konstruktionswerkstoffen. Dadurch wird die Eigeninitiative gefördert und selbstständiges Arbeiten in kleinen Gruppen eingeübt. | | | |
| 2 • Werkstoffhauptgruppen und ihre Einsatzfelder II | | | | | | |
| 3 • Beschränkungen spanloser Herstellverfahren durch Werkstoffeigenschaften anhand von Beispielen | | | | | | |
| 4 • Konstruktive Beschränkungen spanloser Fertigungsverfahren anhand von Beispielen | | | | | | |
| 5 • Statisches Festigkeitsverhalten • Zeitstandverhalten • Festigkeitssteigernde Mechanismen | | | | | | |
| 6 • Kurzzeitermüdung • Dehnungswöhlerkurve • Kerbdehnung | | | | | | |
| 7 • Langzeitermüdung • Betriebsfestigkeit | | | | | | |
| 8 • Verhalten im angerissenen Zustand • Bruchmechanik | | | | | | |
| 9 • Thermophysikalische Eigenschaften | | | | | | |
| 10 • Thermoschockverhalten | | | | | | |
| 11 • Abrasion • Adhäsion | | | | | | |
| 12 • Tribooxidation • Oberflächenzerrüttung | | | | | | |
| 13 • Wässrige Korrosion | | | | | | |
| 14 • Hochtemperaturkorrosion | | | | | | |

| Voraussetzungen | | Benotung | |
|---|---|---------------------------|-----|
| | | Eine schriftliche Prüfung | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Konstruktionswerkstoffe [MSEuK-1501.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Konstruktionswerkstoffe [MSEuK-1501.b] | | 0 | 2 |
| Übung Konstruktionswerkstoffe [MSEuK-1501.c] | | 0 | 2 |

Modul: Werkzeugmaschinen [MSEuK-1601]

| MODUL TITEL: Werkzeugmaschinen | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 5 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • V1: Einführung Werkzeugmaschinen, umformende Maschinen • Ü1: Umformende Maschinen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • V2: Spanende Maschinen für Werkzeuge mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden • Ü2: Besichtigung der Maschinen und Versuchseinrichtungen WZL/IPT <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • V3: Mehrmaschinensysteme, Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen, Roboter • Ü3: Roboterbauformen, Werkzeug- und Werkstückhandhabung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • V4: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des statischen Verhaltens • Ü4: Konstruktion von Gestellbauteilen und Softwarehilfsmittel für den Konstruktionsprozess <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • V5: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des dynamischen und thermischen Verhaltens • Ü5: Auslegung eines Hilfsmassendämpfers <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • V6: FEM, MKS, Fundamentierung, Akustik • Ü6: Anwendung der Finiten-Elemente-Methode <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • V7: Hydrodynamische Gleitführungen und Gleitlager, hydrostatische und aerostatische Gleitlager, Magnetlager • Ü7: Berechnung hydrostatischer Gleitführungen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • V8: Wälzführungen und Wälzlager, Spindel-Lagersysteme, Abdeckungen • Ü8: Wälzlager, Spindel-Lagersysteme <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • V9: Motoren, Getriebe und Umrichter • Ü9: Motoren, Kennlinien, Grundgleichungen, Hochlauf <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • V10: Messgeräte, geometrisches und kinematisches Maschinenverhalten, Geräuschverhalten • Ü10: Grundlagen der Geräuschmessung und -beurteilung <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • V11: Messtechnische Untersuchung des statischen und | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Maschinenarten, deren Anwendungsbereiche, Eigenschaften und die zugehörigen Maschinenkomponenten. • Sie können die grundlegenden Eigenschaften der Maschinen und Komponenten theoretisch bzw. rechnerisch herleiten und die erforderlichen Auslegungskenngrößen ermitteln. • Die Studierenden verstehen darüberhinaus die grundlegenden Aufgaben und Funktionen der Maschinenprogrammierung, -steuerung und Antriebsregelung und können diese Kenntnisse auf konkrete Anwendungen übertragen. • Sie sind in der Lage, die Einzelkomponenten in Beziehung zum Gesamtmaschinensystem zu setzen und die Eignung der Maschinen in Bezug auf ein vorgegebenes Anforderungsprofil zu beurteilen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ü11: Geometrisches, statisches und thermisches Verhalten von Werkzeugmaschinen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • V12: Messtechnische Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen • Ü12: Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinenstrukturen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • V13: Aufbau von Vorschubantrieben, mechanische Übertragungselemente, Positionsmesssysteme und Regelung • Ü13: Auslegung der mechanischen Komponenten von Vorschubantrieben <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • V14: Logik- und numerische Steuerungen, NC-Programmierung • Ü14: Manuelle Programmierung von NC-Maschinen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinengestaltung • Regelungstechnik • Fertigungstechnik | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Werkzeugmaschinen [MSEuK-1601.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung Werkzeugmaschinen [MSEuK-1601.b] | | 0 | 2 |
| Übung Werkzeugmaschinen [MSEuK-1601.c] | | 0 | 2 |

Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSEuK-1602]

| MODUL TITEL: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen | | | | | | |
|---|-------|--------------|--|-------------------|--------------|---------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Allgemeine mechatronische Systeme, Vorschubachsen und Messsysteme für Positionieraufgaben Überblick über mechatronische Systeme Aufbau von Vorschubantrieben Funktionsprinzipien, Anbindung und Auswertung von Messsystemen für Positionieraufgaben <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorschubantriebe zur Bahnerzeugung, Auslegung und dynamisches Verhalten, messtechnische Untersuchung Kaskadierte Regelkreise Methoden zur Frequenzgang- und Schwingungsanalyse Verfahren zur messtechnische Untersuchung der Maschinengenauigkeit Rechnerische Verfahren zur Antriebsauslegung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Regelung von Vorschubantrieben, Besonderheiten von Direktantrieben, mechatronische Simulation Vorstellung unterschiedlicher Regelungskonzepte Modellierungsunterschiede für konventionelle Vorschubantriebe und Direktantriebe Verhaltenssimulationen Kopplung von regelungstechnischen und mechanischen Simulationen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens Aktive und adaptive Maschinenelemente Piezoaktoren in Werkzeugmaschinen-Hauptspindeln Strukturintegrierte Kompensationsmodule <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Logic Control: Steuerungen und Programmierung Einführung in SPS-Typen Vorstellung der Architektur und der verschiedenen Programmiersprachen logische Schaltungselemente <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Motion Control: Mechanische Steuerungen, elektronische Motion Control Systeme Besonderheiten der Bewegungssteuerung mechanische und elektronische Realisierungsmöglichkeiten Vorstellung moderner Motion Control Steuerungen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Numerical Control: Aufbau, Führungsgrößen und Interpolation NC-Architekturen Grundlagen der Programmierung | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Auslegung und die Projektierung mechatronischer Systeme im Produktionsbereich. Sie sind mit den Besonderheiten des Verhaltens und der Modellierung von Vorschubachsen in Werkzeugmaschinen vertraut und können dieses praxisnahe Wissen auf zukünftige Aufgaben übertragen. Ihnen sind wesentliche Merkmale und Anwendungsgebiete von logischen, numerischen und Bewegungssteuerungen von Maschinen bekannt. Darüber hinaus können sie Steuerungsprogramme in verschiedenen Entwicklungssystemen erstellen und deren Qualität bewerten. Zusätzlich sind die Studierenden über übergreifende Konzepte der Maschinensteuerung, sowie der Maschinen- und Prozessüberwachung informiert und können aus diesen Kenntnissen Beurteilungen der Qualität industrieller Überwachungslösungen ableiten. Im Bereich der Simulation werden die Studierenden praxisnah mit den Möglichkeiten eines industriellen Engineering-Systems bekannt gemacht. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erhalten Möglichkeiten und Methoden mechatronische Systeme zu verstehen, aufzubauen, zu projektieren und zu bewerten. Im Rahmen der Übungen bzw. in Laborterminen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse präsentiert, was eine fachbezogene Diskussion fördert und zur Kommunikation zwischen den Studierenden beiträgt. | | | |

| | |
|--|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Transformationen und Verfahren zur Interpolation <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offene Steuerungssysteme, Zyklenbibliotheken, HMI-Technologien • Eingriffsmöglichkeiten in NC-Steuerungen • Erstellung und Verwaltung vordefinierter Programmteile (Zyklen) • Eigenschaften von verschiedenen Benutzerschnittstellen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAM Systeme und Bearbeitungssimulation • Vorstellung der Möglichkeiten von CAM-Systemen • Durchgängige Modellierung der CAD/CAM-NC-Kette • Kinematiksimulationen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugwesen und Spanntechnik: Werkzeug-Typen und Handhabung, Werkzeug-Kreislauf, Spannsysteme • Varianten von Bearbeitungswerkzeugen und ihre Handhabung • Stationen des Werkzeugkreislaufs innerhalb eines produzierenden Unternehmens von der Beschaffung über den Einsatz, die Zustandsüberprüfung bis zur Aufbereitung und Ausmusterung • Schwerpunkt Werkzeug Management und informationstechnische Behandlung • Auslegung von Werkstück-Spannsystemen unter Berücksichtigung der Maschine und des Prozesses <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorik: Sensortypen, Funktionsprinzipien, Applikation • Gegenüberstellung von Sensortypen und ihrer Funktionsprinzipien • Einsatzmöglichkeiten und Eignung zur Maschinen- und Prozessüberwachung • Besonderheiten der Signalerfassung • Betrachtung der Messketten <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überwachung: Signaldatenverarbeitung, Prozessüberwachung, Zustandsüberwachung • Verarbeitung, Aufbereitung und Auswertung von Überwachungssignalen • Methoden und Ziele der steuerungsinternen und -externen Prozessüberwachung und der Maschinenzustandsüberwachung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Handhabungstechnik & Robotik • Anwendungsbeispiele von Handlingsystemen und Industrierobotern • Aufbau RC Steuerung • Grundlagen der Roboterprogrammierung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Leittechnik für Produktionsanlagen • Leittechnik mit dem Fokus automatisierter Industrieanlagen • Unterschiede zwischen Monitoring und Controlling Aufgaben | |
| <p>Voraussetzungen</p> | <p>Benotung</p> |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik | <p>Eine schriftliche Prüfung</p> |

| <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informationsverarbeitung Voraussetzung für (z. B. andere Module) | | | |
|---|--------------------------------------|----|-----|
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- dau- er (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSEuK-1602.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung/Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSEuK-1602.bc] | | 0 | 4 |

Modul: Messtechnik und Strukturanalyse [MSEuK-1604]

| MODUL TITEL: Messtechnik und Strukturanalyse | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der statischen und dynamischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung und Beurteilung der Prozessstabilität bei der Zerspanung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Modal- und Quasistatikanalyse von Werkzeugmaschinen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passive und aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung des thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik von Vorschubantrieben <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 1 <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 2 <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnische Untersuchung des akustischen Maschinenverhaltens <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite Elemente Methode (FEM) 1: Stand der Technik <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite Elemente Methode (FEM) 2: Theoretische Grundlagen und Berechnungsablauf <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite Elemente Methode (FEM) 3: Strukturoptimierung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrkörpersimulation (MKS): Kinematik- und Antriebssimulation mit starren und flexiblen Körpern <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration WZL Software Programme <p>Besonderheit:</p> | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Effekte, die die Güte von Fertigungsprozessen sowie die Produktivität beeinflussen. • Sie erlernen die theoretischen Grundlagen zum Verständnis dieser Effekte und können diese auf verwandte Fragestellungen übertragen. • Die Studierenden lernen darüber hinaus die praktischen Verfahren, Methoden und Messmittel kennen, mit denen die Analyse dieser Effekte möglich ist. • Auf Basis der theoretischen und praktischen Elemente können die Studierenden die statischen, dynamischen und thermischen Einflüsse in Werkzeugmaschinen analysieren, interpretieren und geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Maschineneigenschaften ableiten. • Sie können die vermittelten Inhalte auf artverwandte Anwendungen und Fragestellungen übertragen und Lösungsvorschläge erarbeiten. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskussion in der Gruppe, Kleingruppenarbeit | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-------------------------|------------|
| • Übungen als Blockveranstaltung nach Absprache mit den Studierenden | | | |
| Voraussetzungen | | Benotung | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkzeugmaschinen • Regelungstechnik | | Eine mündliche Prüfung. | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Messtechnik und Strukturanalyse [MSEuK-1604.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Messtechnik und Strukturanalyse [MSEuK-1604.b] | | 0 | 2 |
| Übung Messtechnik und Strukturanalyse [MSEuK-1604.c] | | 0 | 2 |

Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSEuK-1606]

| MODUL TITEL: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik | | | | | | |
|---|--------------|----------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach-semester | Dauer | Kredit-punkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 2 | 2 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessanalyse • Was ist das? • Warum ist sie nötig? • Beispiele zur Prozessanalyse mit menschlichen Sinnen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Sensoren • 6 Physikalische Grundprinzipien • DMS • Piezo • Kraft • Moment (+Wirkleistung) • Beschleunigung • AE • Temperatur <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messketten • Aufbau • Sensoreinsatz in der Praxis • Softwarebeispiel LabVIEW <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Signalverarbeitung • Zeitbereich • Frequenzbereich • ACC/ACO <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehen/Hartdrehen • Werkzeugverschleiß/-bruch • Eigenspannungen, Wälzfestigkeit • Sichtintegrierte Sensoren • Temperatur • Kräfte (ADI), Beschleunigung & Werkstoffeinfluss <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bohren • Telemetrie (rotierende Werkzeuge) • Spanraum/Kühlschmierstoffzufuhr • Turbinenscheibe Fallbeispiel • Herausforderung kleiner Bihrdurchmesser • Hohe Aspektverhältnisse beim Tiefbohren • Wirkleistung, Kraft, Moment • DMS-Einsatz auf dem Bohrschaft • Drehen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fräsen • Unterbrochener Schnitt • Kraft und Beschleunigung (piezoelektrisch) | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beantwortung der Fragestellung: Wozu dienen Prozessüberwachungssysteme? • Kennenlernen von Möglichkeiten zur Erfassung, Analyse und Bewertung von Prozessäußerungen • Vermitteln von Grundlagenwissen über den Aufbau und die Wirkungsweise von Sensoren zur Prozessüberwachung • Befähigung zum Aufbau von Messketten Kraft, Beschleunigungs- und AE-Messung. • Erkennen von Möglichkeiten und Grenzen bei der Signalverarbeitung und Potenzial adaptiver Regelungen. • Sensibilisierung für die Erzeugung einer einwandfreien Produktqualität anhand zahlreicher Praxisbeispiele und Beitrag zum intuitiven Erkennen von Wechselwirkungen einzelner Prozesse. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen einer systematischen Vorgehensweise zur wissenschaftlichen Prozessbeschreibung. • Folgen mangelhafter Produktqualität und Aufbau von Verantwortungsbewusstsein als Ingenieur | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Dünne Späne (Prozessstörung) • Vorstellung des Projekts Intelligenter Messerkopf <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen • Schleifbranddetektion mittels AE/Barkhausenrauschen • Auswuchten <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintern • Pulverklassifikation • Diamantenklassifikation • Schleifscheibenherstellung <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lasereinsatz in der Fertigung • Energieverteilung im Strahl • Laserinterferometrie <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umformen/Schneiden • Kraftmessung beim Feinschneiden • Sensoreinsatz bei tribologischen Untersuchungen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkenerosion • Hochfrequente Impulsmessung • Vibrometereinsatz zur Kraftmessung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik I | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSEuK-1606.a] | | 2 | 0 |
| Vorlesung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSEuK-1606.b] | | 0 | 1 |
| Übung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSEuK-1606.c] | | 0 | 1 |

Modul: Fertigungstechnik II [MSEuK-1607]

| MODUL TITEL: Fertigungstechnik II | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1. - Messen, Prüfen und Prozessüberwachung - Analyse der Bauteilqualität und der Bauteilrandzonen - Prozessüberwachung und Prozessbewertung</p> <p>2. - Urformen - Gießen - Auslegung und Herstellung von Werkzeugen, Formen und Kernen - Modellierung und Simulation in der Urformtechnik</p> <p>3. - Urformen - Pulvermetallurgie - Pulverherstellung - Auslegung des Prozesses und der Werkzeuge</p> <p>4. - Spanende Fertigungsverfahren I - Kraft und Energie - Prozessauslegung und Prozessoptimierung</p> <p>5. - Spanende Fertigungsverfahren II - Herstellung von Schneidstoffen und Beschichtungen</p> <p>6. - Spanende Fertigungsverfahren III - Zerspanbarkeit - Zerspanbarkeitskriterien</p> <p>7. - Feinbearbeitungsverfahren I - Kraft und Energie - Verschleiß- und Spanbildungsmechanismen</p> <p>8. - Feinbearbeitungsverfahren II - Werkzeugherstellung - Kenngrößen und Prozessoptimierung</p> <p>9. - Abtragende Fertigungsverfahren und Rapid Prototyping - EDM, EDM: Beeinflussung der Bauteilrandzone - RP: Verfahren und wirtschaftliche Aspekte</p> <p>10. - Umformende Fertigungsverfahren I - Fließkurven, Kaltverfestigung, Rekristallisation - Umformgrad, Umformhistorie</p> <p>11. - Umformende Fertigungsverfahren II - Modellierung und Simulation - Energetische Betrachtung, Schmierung, Werkstückqualität</p> <p>12. - Modellierung und Simulation - Einordnung der Modellierungs- und Simulationsmethoden - Energie-, Kraft-, und Temperaturmodelle</p> <p>13. - Auslegung von Fertigungsfolgen I - Methoden zur Auslegung und Bewertung von Fertigungsfolgen - Vorstellung von Praxisbeispielen</p> <p>14. - Auslegung von Fertigungsfolgen - Auslegung von Fertigungsfolgen durch die Studierenden</p> | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse der Ur- und Umformenden Fertigungsverfahren, der Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden sowie EDM, ECM und Rapid Prototyping. • Neben den Wirkprinzipien sind die Studierenden in der Lage Prozesse zu analysieren und zu optimieren. • Sie besitzen Wissen über die Beurteilung und Prüfung von Bauteilen sowie über die Grundlagen der Modellierung und Simulation. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine schriftliche oder mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fertigungstechnik II [MSEuK-1607.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Fertigungstechnik II [MSEuK-1607.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fertigungstechnik II [MSEuK-1607.c] | | 0 | 2 |

Modul: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSEuK-1608]

| MODUL TITEL: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung | | | | | | |
|--|-------|--------------|--|-------------------|--------------|---------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 4 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> V1: Grundlagen der Konstruktion Ü1: Anwendung von Lean Innovation Prinzipien <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> V2: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung Ü2: Vorgehensweise zur Produktstrukturierung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> V3: Kostengerechtigkeit Ü3: ABC-Analyse, Wertanalyse und Target Costing <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> V4: Fertigungsgerechtigkeit Ü4: Standardisierung und handhabungsgerechte Konstruktion <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> V5: Montagegerechtigkeit Ü5: Variantenentstehung und Design for Assembly <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> V6: Auslegung von Prozessketten Ü6: Verfahrensauswahl und -auslegung, Technologieplanung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> V7: Fertigungsverfahren Ü7: Schneidstoffe, Werkzeuge und Einsatzvorbereitung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> V8 Fertigungshistorie Ü8: Zerspanbarkeit und Bewertung von Fertigungsverfahren <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> V9: Bewertung von Prozessketten Ü9: Kostenrechnung und Kriterien für die Prozesskettenauswahl <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> V10: Konstruktionshilfsmittel Ü10: Einführung und Beispiele <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> V11: Werkzeugmaschinen-Atlas: Drehmaschine Anwendung Konstruktionsprogramme I (Lagerberechnung) <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> V12: Werkzeugmaschinen-Atlas: Verzahnmaschine | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die für die Konstruktion relevanten Einflussgrößen in Bezug auf Kosten, Fertigbarkeit und eingesetzter Maschinenteknik. Sie können Bauteilgestaltung und Konstruktionsaufgaben hinsichtlich Kosten, sinnvoller Fertigungsverfahren und eingesetzter Maschinenteknik beurteilen und bewerten. Die Studierenden verstehen darüberhinaus die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Kosten, Fertigungsgenauigkeit sowie -verfahren und können diese Kenntnisse auf konkrete Anwendungen übertragen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Teamarbeit, Lösen von Aufgaben in der Gruppe an Beispielbauteilen (z. B: Zahnrad, Getriebe) | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ü12: Anwendung Konstruktionsprogramme II (Stirak) <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • V13: Werkzeugmaschinen-Atlas: Presse • Ü13: Anwendung Konstruktionsprogramme III (Spilad) <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • V14: Reserve • Ü14: Reserve | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Maschinengestaltung • Fertigungstechnik • Werkzeugmaschinen | Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSEuK-1608.a] | | 4 | 0 |
| Vorlesung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSEuK-1608.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSEuK-1608.c] | | 0 | 2 |

Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSEuK-1610]

| MODUL TITEL: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: • Gegenstand und Einordnung des Themas • Vorstellung ausgewählte optische Systeme für die Produktion <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Wellen: • Analogie zwischen mechanischen und elektromagnetischen Wellen • Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Superpositionsprinzip • Fourierzerlegung • Reflexion/Transmission, Polarisation <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenoptik (paraxiale Optik): • Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik • Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus • Kardinalpunkte und Hauptebenen • Helmholtz-Lagrange-Invariante, $f/\#$ - Zahl und numerische Apertur <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aberrationen: • Aperturen und Pupillen • Optische Weglängendifferenz • Seidelsche Aberrationstheorie <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrektionsprinzipien: • Formfaktoren • Petzval-Summe • Symmetrisierung <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ray-Tracing: • Prinzip des Ray-Tracing • Aberrationsdiagramme • Abbildungsleistung optischer Systeme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optisches Layout und Optimierung: • Vorgehen beim Optik Design • Optimierungsalgorithmen • Grundformen optischer System <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische Werkstoffe: • Grundlagen der linearen Dispersion • optische Gläser • Kristalloptiken • Metalloptiken | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen. • Die Studierenden kennen das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme. • Die Studierenden kennen Grundformen optischer Systeme und deren Anwendungsgebiete. • Die Studierenden können optische Systeme analysieren und deren Leistungsfähigkeit bewerten. • Die Studierenden sind in der Lage, strahlenoptische Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren. • Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der Laseroptik und können diese anwenden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden in den Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz) • Die Arbeit in der Übung erfolgt auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit) • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation) | | | |

| | | | |
|--|--|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffoptiken • GRIN-Werkstoffe <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische Komponenten: • Asphärische optische Komponenten • Lichtleitfasern • Doppelbrechung • Überblick: Fertigungsverfahren für optische Komponenten <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferenz und Beugung: • Zweistrahl- und Vielstrahlinterferenz • optische Schichten • Fresnelsches Beugungsintegral, Fern- und Nahfeld • beugungsbegrenzte Abbildung <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Gaußsche Strahl: • Wellengleichung in SVE-Näherung • Eigenschaften des Gaußschen Strahls • Transformation des Gaußschen Strahls, komplexer Strahlparameter <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlqualität: • Beschreibung des Gauß-Mode und Erweiterung auf höhere Moden und Strahlverteilungen in der Praxis • Verfahren zur Definition von Strahlradien • Strahlqualität eines Arrays aus Einzelstrahlen • Nutzung der Strahlqualität bei Lasern <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische Systeme für Hochleistungsdiodenlaser: • Eigenschaften von Diodenlasern • Einflussfaktoren auf die Brillanz von Diodenlasermodulen • Auslegung von Fast-Axis-Collimatoren • inkohärente/kohärente Kopplung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Physik für Maschinenbauer aus Bachelor-Studiengang | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung, • alternativ: eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSEuK-1610.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSEuK-1610.b] | | 0 | 2 |
| Übung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSEuK-1610.c] | | 0 | 2 |

Modul: Computergestütztes Optikdesign [MSEuK-1611]

| MODUL TITEL: Computergestütztes Optikdesign | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: • Gegenstand und Einordnung des Themas • Berufsbild des Optik-Ingenieurs • Trends im Optik-Design <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ray-Tracing: • Prinzip des Ray-Tracing • Diagnosewerkzeuge • Bewertung der Abbildungsleistung optischer Systeme <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optisches Layout und Optimierung: • Vorgehen beim Optik-Design • Optimierungsalgorithmen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundformen optischer Systeme: • Ausführung • Anwendungsfelder <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlführungssysteme: • Lichtleitfaserkopplung für Festkörperlaser • Spiegelsysteme für FIR-Laser <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fokussiersysteme: • Transmissive Optiken • Spiegel-Fokussiersysteme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlablesysteme: • Scanneroptiken und F-Theta-Objektive • Polygonsysteme <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Homogenisierungssysteme: • Wellenleiterelemente • Reflektive Systeme <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrooptiken: • Kollimatoren für Hochleistungsdiodenlaser • miniaturisierte optische Systeme in Lasern <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nichtrotationssymmetrische optische Systeme: • Zylinderlinsensysteme • Prismensysteme | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen moderne Methoden des computergestützten Optikdesigns. • Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme mit Methoden des computergestützten Optikdesigns auszulegen und zu bewerten. • Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Voraussetzungen des computergestützten Optik-Designs. • Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme für die Produktion fertigungsgerecht und kostenoptimiert auszulegen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden in den Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz) • Die Arbeit in der Übung erfolgt in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit) • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation) | | | |

| | | | |
|--|--|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildgebende optische Systeme: • optische Prozessüberwachungssysteme • optische Messsysteme <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsgerechtes Design: • Berücksichtigung fertigungstechnischer Restriktionen • Verwendung von Standardkomponenten <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toleranz- und Kostenanalyse für optische Systeme: • Einfluss von Fertigungs- und Montagetoleranzen auf die Leistungsfähigkeit optischer Systeme • Einfluss von Fertigungs- und Montagetoleranzen auf die Kosten optischer Systeme <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Übungen werden mit einem kommerziell erhältlichen Ray-Tracing Programm im Rahmen einer Blockveranstaltung durchgeführt. Lizenzen sind am Lehrstuhl vorhanden. Eine Anmeldung ist erforderlich. | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Physik für Maschinenbauer" aus Bachelor-Studiengang • "Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme" | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung, • alternativ: Klausur | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- dau- er (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Computergestütztes Optikdesign [MSEuK-1611.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung/Übung Computergestütztes Optikdesign [MSEuK-1611.bc] | | 0 | 4 |

Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSEuK-1613]

| MODUL TITEL: Anwendungen der Lasertechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: • Verbreitung der Lasertechnik/Markt • Überblick der verschiedenen Laserverfahren <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeug Laserstrahl: • Eigenschaften des Gaußschen Strahls • Strahlumformung und -transport <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lasersysteme für die Materialbearbeitung: • Gas-/Excimer-Laser • Festkörper-/Diodenlaser <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkung von Laserstrahlung und Materie: • Fresnelsche Formeln • Inverse Bremsstrahlung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeleitung im Werkstück: • Isolatoren/Metalle • Bsp.: Martensitisches Härten <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächentechnik: • Massentransport/Diffusion • Beschichten/Legieren/Dispergieren/Polieren <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapid Prototyping: • Lasergenerieren/Selective Lasermelting • Biegen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fügen: • Wärmeleitungsschweißen/Tiefschweißen • Löten <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abtragen: • Bohren • Reinigen/Beschriften <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schneiden: • Schmelzschnitten/Brennschnitten • Sublimierschnitten <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessüberwachung: | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die für die Materialbearbeitung wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung und können diese berechnen. • Die wesentlichen Wechselwirkungen von Laserstrahlung und Materie und Transportprozesse innerhalb eines Werkstücks sind qualitativ verstanden und können für praxisrelevante Spezialfälle berechnet werden. • Alle industriellen Anwendungen der Lasertechnik sind in ihren Mechanismen bekannt und können in ihren Systemparametern voneinander abgegrenzt werden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse • Regelstrategien <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen: • Triangulation • Stoffanalyse <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher: • Multiplexing/Glasfasernetze • CD/DVD/BlueRay <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebenswissenschaften und Medizintechnik: • Multiphotonenmikroskopie • Ophthalmologie <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung: • neue Verfahren im Laborstadium • Ausblick | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z .B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen | Eine schriftliche oder mündliche Prüfung. | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Anwendungen der Lasertechnik [MSEuK-1613.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Anwendungen der Lasertechnik [MSEuK-1613.b] | | 0 | 2 |
| Übung Anwendungen der Lasertechnik [MSEuK-1613.c] | | 0 | 2 |

Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik [MSEuK-1614]

| MODUL TITEL: Laser in Bio- und Medizintechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach-semester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Laserverfahren in Medizin, Medizintechnik, Biotechnologie und Chemie • Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen • Marktsituation <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung • Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht • Optische Systeme zur Anregung und Detektion <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung • Strahlungstransport und Absorption in biologischen Materialien • Energietransport <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkmechanismen in biologischen Materialien • Zellspezifische Wirkung von Laserstrahlung • Gewebespezifische Wirkung von Laserstrahlung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laserverfahren für medizintechnische Produkte • Lasergestützte generative Verfahren zur Implantatherstellung • Mikrostrukturierung für medizinische Instrumente <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser-Mikrofügetechnik für medizinische und biotechnische Produkte • Laserunterstützte Oberflächenmodifikation • Photochemische Funktionalisierung von Implantaten <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser in der Therapie • Laser in der Weichgewebechirurgie • Laser in der Hartgewebechirurgie <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser in der Ophthalmologie • Photodynamische Therapie • Laserinduzierte Thermotheapie <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laserverfahren in der medizinischen Diagnostik • Fluoreszenzverfahren • Optische Kohärenztomographie <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laserverfahren in der Biotechnologie • Verfahren zur Herstellung biotechnologischer Komponenten • Funktionalisierung von Biochips | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigen wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung, deren Nutzung für Anwendungen in Medizin, Biotechnologie und Chemie und können diese berechnen. • Die unterschiedlichen Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung mit biologischen Materialien und Materie sowie in der Nutzung des Werkzeugs Photon für photochemische Verfahren sind qualitativ verstanden und können den verschiedenen Verfahren zugeordnet werden. • Wirkungsmechanismen für verschiedene Gewebetypen und Wechselwirkungen mit biologischen Medien und chemischen Verbindungen können für praxisrelevante Spezialfälle beschrieben und berechnet werden. • Wichtige Anwendungen von Lasern in der Medizin sind bekannt und können im Kontext einer Anwendung des Lasers in den Lebenswissenschaften eingeordnet werden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellbasierte Laserverfahren • Zellmanipulation • Optische Pinzette <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nanochirurgie in Zellen und Zellkompartimenten • Lasertranspektion und photonische Genmanipulation • Proteinmanipulation mit Laserstrahlung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laserverfahren in der Bioanalytik • Fluoreszenzspektroskopie • Oberflächen-Plasmonen-Resonanz- und Interferenzspektroskopie <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laserverfahren in der Chemie • Photochemische Prozesse • Femtochemie <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laborexkursion • Klinikumsexkursion | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): | Eine schriftliche Prüfung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Laser in der Mikrotechnik • Medizintechnik | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSEuK-1614.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSEuK-1614.b] | | 0 | 2 |
| Übung Laser in Bio- und medizintechnik [MSEuK-1614.c] | | 0 | 2 |

Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSEuK-1617]

| MODUL TITEL: Modellierung der Laserfertigungsverfahren | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Übersicht der Inhalte und Definition der 10 Lernziele Rolle des Ingenieurs in der interaktiven Zusammenarbeit mit naturwissenschaftlichen Disziplinen Grundzüge der Erkenntnistheorie (Karl Popper) <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Laserstrahlung, Helmholtzgleichung, Reduziertes Modell: SVEApproximation Lernziel 1: Gaußscher Strahl, Strahlführung und -formung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexion, Transmission und Absorption von Strahlung Lernziel 2: Reduziertes Modell der Fresnel Formeln für der Grenzfall kleiner Verschiebungsströme, optische Parameter <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele: Schneiden mit Laserstrahlung Lernziel 3: Merkmale des Qualitätsschnittes <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Physikalische Aufgabenstellung zum Schneiden (Freie Randwertaufgaben) und Identifikation der qualitätsdefinieren Prozeßdomänen Lernziel 4: Zuordnung physikalischer Phänomene zur Ausbildung von Qualitätsmerkmalen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele: Bohren mit Laserstrahlung Physikalische Aufgabenstellung und die 5 dominanten physikalischen Phänomene Lernziel 5: Qualitätsmerkmale der Bohrung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Mathematische Modellbildung Ia: Zeitskalen Freiheitsgrade und Dimension im Phasenraum Separation von Zeitskalen in einfachen dissipativen dynamischen Systemen Lernziel 6a: Separation von Zeitskalen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Mathematische Modellbildung Ib: Längenskalen Grenzschichten der Wärmeleitung mit bewegten Rändern Lernziel 6b: Separation von Längenskalen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Mathematische Modellbildung IIa: Freie Randwertaufgaben (FRA) für die feste Phase Reduziertes Modell für die FRA : Bewegung der Schmelzfront, integrale Methoden, Variationsformulierung Lernziel 7: Heizphase und Schmelzphase beim Abtragen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen freie Randwertaufgaben und integrale Lösungsmethoden Sie beherrschen die nichtlineare Stabilitätsanalyse mit spektralen Methoden Sie beherrschen die Analyse der strukturellen Stabilität von Modellgleichungen Sie kennen die Grundlagen zu 3 Lasertypen (räumliche Verteilung der Laserstrahlung, Fresnel Zahl, Invariante der Strahlausbreitung, zeitliche Pulsform) Sie beherrschen folgende theoretische Grundlagen: Helmholtzgleichung, Beugung, optische Materialparameter, Transmission, Reflexion, Absorption, Fresnel Formeln, Polarisation von Materie und Strahlung Navier-Stokes Gleichungen für Massen-, Energie- und Impulsbilanz. Strömung in dünnen Filmen (Grenzschichtcharakter) Dissipation in dynamischen, verteilten Systemen (inertiale Mannigfaltigkeit) <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden verstehen die interaktive Zusammenarbeit von Ingenieur, Physiker und Mathematiker zur Anwendung modellgestützter Methoden zur Diagnose von Laser-Fertigungsverfahren Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Modellbildung IIb: FRA für die flüssige Phase • Navier-Stokes Gleichungen, Materialgleichungen, Randwerte <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Modellreduktion: Schmelzströmung • Reduziertes Modell für die Strömung in dünnen Filmen • Lernziel 8: Grenzschichtcharakter, integrale und spektrale Methoden <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellreduktion und Lösung mit kontrolliertem Fehler: • Schmelzströmung bei kleinen Reynoldszahlen • Strukturelle Stabilität des reduzierten Modells: • Lubrikationsnäherung, Finger- und Tropfenbildung • Lernziel 9: Kriechströmung und Korrekturen nach der Reynoldszahl, exakte Lösung einer Modellaufgabe für beliebige Reynoldszahl <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Globale Eigenschaften der Lösung von Bilanzen der Masse, des Impulses und der thermischen Energie • Lernziel 10: Skalen für die Wahl der Verfahrensparameter beim Schneiden und Bohren mit Laserstrahlung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassende Diskussion der Lernziele • Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und Entwicklung der Laser-Fertigungsverfahren | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Voraussetzung für (z. B. andere Module): | Eine mündliche Prüfung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSEuK-1617.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung/Übung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSEuK-1617.bc] | | 0 | 4 |

Modul: Qualitätsmanagement [MSEuK-1618]

| MODUL TITEL: Qualitätsmanagement | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Prozess- und Produktqualität, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse • Protective und Perceived Quality, Managementsysteme <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien eines Managementsystems • Prävention, Produktion, Kommunikation • Eigenverantwortung, Feedback, Fehlervermeidung, Kundenorientierung, Standardisierung, Teamorientierung, Ständige Verbesserung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennzahlen der Qualitätssteuerung • Strategische Kennzahlen, Operative Kennzahlen • Erhebung und Auswertung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategische Qualitätsziele • Ermittlung, Priorisierung • Operationalisierung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operationalisierung von Qualitätszielen: Projektierung: <ul style="list-style-type: none"> • Projektauftrag, Organisatorische Rahmenbedingungen • Durchführung, Controlling, Reporting <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der administrativen Prozessqualität • Methoden der Prozessaufnahme (Prozess Struktur Matrix, Flussdiagramme, ARIS-Geschäftsprozessmodellierung) • Zusammenstellung der Projektbeteiligten zur Prozessaufnahme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Produktionsprozessqualität • Methoden der Prozessaufnahme (Value Stream Mapping, Spaghetti-Diagramm, Poka Yoke, 5S) <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Protective Quality I: <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Protective Quality (Fehler Möglichkeits- und Einfluss Analyse, Design Review Based on Failure Mode, Fehlerbaumanalyse) • Einbindung der Methoden in die Organisation <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung Protective Quality II | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Qualitätsmanagementmethoden hinsichtlich strategischer Zielrichtungen bewerten und anwenden. • Sie können Situationen, Stärken und Schwächen eines umfassenden Qualitätsmanagements erkennen, bewerten und geeignete Maßnahmen zu einer stimmigen Ausrichtung formulieren. • Sie sind in der Lage Qualitätsmanagement-Methoden im Unternehmenskontext hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten und auf Basis ihrer fundierten methodischen und organisatorischen Kenntnisse verbessernd in das Qualitätsmanagement einzugreifen. • Sie sind befähigt auf Basis des Verständnisses von Zusammenhängen und Prinzipien Elemente des Qualitätsmanagement weiterzuentwickeln und sinnvoll zu verknüpfen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen komplexe Unternehmenszusammenhänge aufzunehmen und zu verarbeiten. • Sie lernen den gedanklichen Transformationsschritt von Methoden und Werkzeugen hin zu Prinzipien und Wirkzusammenhängen. | | | |

| | | | |
|--|--|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Reactive Quality Chain • Reactive Quality Management Unit <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Perceived Quality • Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting • Methoden der Perceived Quality (Kundenklinik, Tests) <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Dienstleistungsprozessqualität • Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting • Methoden der Dienstleistungsprozesse (7D); Entwicklung Hybrider Produkte <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltiges Qualitätsmanagement • Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (organisatorische Voraussetzungen, Implementierung und Pflege) • Ideenmanagement <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsorientierte Unternehmensführung • Unternehmenstrukturen • Ablauf- und Aufbaustrukturen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsgetriebenes Veränderungsmanagement • Change Management, Six Sigma • Verknüpfung dieser Werkzeuge/ Philosophien <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsorientierte Personalführung I • Stellenprofile, Mitarbeiterqualifikation • Zielbildung und Visualisierung, Anreizsystem | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung • Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Qualitätsmanagement [MSEuK-1618.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Qualitätsmanagement [MSEuK-1618.b] | | 0 | 2 |
| Übung Qualitätsmanagement [MSEuK-1618.c] | | 0 | 2 |

Modul: Rapid Control Prototyping [MSEuK-1701]

| MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping | | | | | | |
|--|--------------|----------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach-semester | Dauer | Kredit-punkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systembegriff • Mathematische Grundlagen für die Darstellung linearer Systeme inklusive Zustandsraumdarstellung • Definition kontinuierlicher bzw. ereignisdiskreter Systeme <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Laplace-Transformation • Frequenzgang und Darstellung von Frequenzgängen • Lineare Regelkreisglieder • Z-Transformation <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die physikalische Modellbildung • Aufstellen von Differentialgleichungen für dynamische Systeme • Aufstellen von Wirkungsplänen linearer Systeme <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Matlab/Simulink • Grundlagen in Matlab • Grundlagen in Simulink <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ereignisdiskrete Modellbildung • Eigenschaften von Beschreibungsmitteln • Einführung in Graphentheorie, Statecharts und Petri-Netze <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Identifikation dynamischer Systeme • Nichtparametrische Identifikationsverfahren • Korrelationsverfahren • Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametrische Identifikationsverfahren • Nichtrekursive Parameterschätzung • Rekursive Parameterschätzung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation mittels der Gewichtsfolgeschätzung • Identifikation von nichtlinearen Prozessen • Shannon-Theorem <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge des Regelungsentwurfs • Grundlagen des Regelkreises • Einführung in verschiedene Entwurfsverfahren für Regelkreisstruktur, Reglerstruktur und Reglerparameter <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge des Steuerungsentwurfs | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte des Rapid Control Prototypings (RCP) selbstständig zu unterscheiden und anzuwenden. • Sie kennen die wesentlichen Beschreibungsmittel für lineare Regelkreisglieder wie z. B. Frequenzgang sowie Zustandsraumdarstellung und können diese in der Praxis anwenden. • Die Studierenden können kontinuierliche bzw. ereignisdiskrete Prozesse beurteilen und diese mit Hilfe der physikalischen oder experimentellen Prozessanalyse bzw. den Mitteln der ereignisdiskreten Modellbildung untersuchen. • Aufbauend auf den ermittelten Systembeschreibungen können die Studierenden geeignete Regelverfahren auswählen sowie die erforderlichen Reglerparameter für P-, PD-, bzw. PID-Regler bestimmen und somit eine einschleifige Regelung für das System entwerfen. • Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Simulationsverfahren sowohl für die kontinuierliche als auch für die ereignisdiskrete Simulation zusammenzufassen und anzuwenden. Die Grundlagen der hybriden Simulation sind ihnen bekannt. • Die Unterschiede zwischen dem objektorientierten Ansatz der Modellierungssprache Modelica und dem signalorientierten Ansatz in Simulink sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe des Simulationstools Dymola Systeme auf Basis der objektorientierten physikalischen Modellbildung zu simulieren. • Die für das RCP typischen Begriffe Software-in-the-Loop und Hardware-in-the-Loop können von den Studierenden unterschieden werden. Weiterhin sind ihnen die Entwicklungsphasen sowie die Code-Generierung als wesentlicher Bestandteil des RCP bekannt. Typische Hard- und Software für das RCP können von den Studierenden benannt werden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können während der Übung die Inhalte der Vorlesung an praxisorientierten Beispielen in Gruppen von maximal 3 Studierenden an einem PC vertiefen, so dass Teamarbeit gefördert wird. | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsdefinitionen für Steuerungen • Entwurfsverfahren für diskrete Steuerungen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche und diskrete Simulation • Verfahren nach Euler, Heun und Runge-Kutta • Diskrete und hybride Simulation mit Stateflow <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die objektorientierte Modellierung mit Modelica/Dymola • Grundzüge der Modellierungssprache Modelica • Modellierung eines Dreitankmodells in Dymola <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapid Control Prototyping • Anforderungen an ein RCP-System • Entwicklungsphasen (Software-in-the-loop, Hardware-in-the-loop) • Codegenerierung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Rapid Control Prototyping [MSEuK-1701.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Rapid Control Prototyping [MSEuK-1701.b] | | 0 | 2 |
| Übung Rapid Control Prototyping [MSEuK-1701.c] | | 0 | 2 |

Modul: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSEuK-1702]

| MODUL TITEL: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Messtechnik • Einleitung • Messtechnische Grundbegriffe • Messgrößen in der SBMT und deren Einheiten • Logarithmisches Pegelmaß • Zeitliche Funktionsverläufe • Aufbau einer Messkette • Bestandteile einer Messkette • Absoluter und relativer Fehler • Gesamtfehler einer Messkette • Justieren und Abgleichen • Bedingungen für das verzerrungsfreie Messen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwertwandlung I • Einleitung • Elektrotechnische Grundlagen • Ohmsche Wandlungsverfahren • Messpotentiometer • Dehnungsmessstreifen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwertwandlung II • Induktive Wandlungsverfahren • Kapazitive Wandlungsverfahren • Piezoelektrische Wandlungsverfahren • Beispiele für weitere Wandlungsprinzipien <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwertaufnehmer • Berührungsfreie Aufnehmer mit Festpunkt • Berührende Aufnehmer mit Festpunkt • Aufnehmer ohne Festpunkt • Schwingungstechnisches Ersatzmodell • Wegaufnehmer • Geschwindigkeitsaufnehmer • Beschleunigungsaufnehmer <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwertverstärkung I • Allgemeines • Wheatstone'sche Brücke • Beispiele für Brückenverschaltungen • Temperaturkompensation <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwertverstärkung II • Messbrücke mit Trägerspannungsquelle • Unterdrückung von Störungen • Gleichspannungsmessverstärker • Trägerfrequenzmessverstärker | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis für messtechnische Problemstellungen sowie für die Darstellung und Eigenschaften von Messgrößen. • Der Aufbau und das Übertragungsverhalten einer Messkette sind erlernt. • Die verschiedenen physikalischen Wandlungsprinzipien, die in der Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik zum Einsatz kommen, sowie deren Vor- und Nachteile sind bekannt und verstanden. • Der Aufbau, die Funktion und die Einsatzbedingungen von Bewegungsaufnehmern sind verstanden. • Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien zur Messwertverstärkung und Messwertübertragung sowie deren Anwendung. • Die zur Frequenzanalyse nötigen Voraussetzungen und Schritte sind bekannt und können auf konkrete Beispiele angewendet werden. • Die hinter der DFT und FFT stehende Theorie wurde verstanden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwertübertragung • Allgemeines • Schleifringübertragung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzanalyse I • Mathematische Grundlagen • Fourier Reihe • Fourier Transformation • Abtastung (Analog/Digital-Wandlung) • Bandüberlappung (Aliasing) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzanalyse II • Diskrete Fourier Transformation (DFT) • Definition der DFT • Eigenschaften der DFT • Fensterung • Matrixinterpretation der DFT • Berechnung der DFT mittels FFT • Anwendung der DFT und FFT • Beispiel eines Antialiasingfilters <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laborübung • Dynamische Messung mit einem 3D Koordinatenmesssystem • Matlab Anwendung zur Frequenzanalyse | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Maschinen- u. Strukturdynamik • Dynamik der Mehrkörpersysteme • Regelungstechnik • Elektrotechnik und Elektronik • Messtechnisches Labor | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSEuK-1702.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSEuK-1702.b] | | 0 | 2 |
| Übung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSEuK-1702.c] | | 0 | 2 |

Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSEuK-1703]

| MODUL TITEL: Sensortechnik und Datenverarbeitung | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Messtechnische Grundlagen • Grundbegriffe der Messtechnik <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Längenmessung • Inkrementalmaßstäbe • Inductosyn • Interferometer <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung • Induktionsaufnehmer • Integration, Korrelationstechnik • Seismischer Beschleunigungsaufnehmer <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturmessung • Widerstands-/ • Infrarotkamera <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitmessung • Atomuhr, Quarzuhr • Synchronisation von Zeitsignalen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatenmesstechnik • Koordinatenmessgeräte • Computertomographie • Large Scale Metrology <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistik I • Grundlagen (Kenngrößen, Verteilungsformen) • Messunsicherheit • Entscheidungsregeln, Fehlerfortpflanzung, Fehlerabschätzung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistik II • Statistische Tests • Statistische Versuchsmethodik <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Datenverarbeitung • Analoge und Digitale Signale • Datenformate und Codierung <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalübertragung I • Schnittstellen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorlesung bietet einen tiefen Einblick in die Themen Sensorik, Statistik und Datenübertragung bzw. Verarbeitung. • Der Studierende kennt die physikalischen und technischen Funktionsprinzipien wichtiger Sensortypen. • Der Studierende kann grundlegende statistische Verfahren zur Auswertung, Interpretation und kritischen Hinterfragung von Messergebnissen anwenden. • Der Studierende kennt zudem die Verfahren zur Übertragung und technischen Weiterverarbeitung der Messsignale. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|--|--|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Bussysteme • Drahtlose Systeme <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalübertragung II • Übertragungsmedien (Kabelsysteme, Lichtwellenleiter...) <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalverarbeitung • Arten der Signalverarbeitung • Abtastung, A/D-Wandler • Korrelationstechnik <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalfilterung • Arten der Signalfilterung/ Anwendungsbeispiele • Digital und Analog (Kondensator, Spule, Widerstand, Operationsverstärker) <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signaltransformation • Fourier • Laplace <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalmodulation | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnik | Eine schriftliche oder mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSEuK-1703.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSEuK-1703.b] | | 0 | 2 |
| Übung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSEuK-1703.c] | | 0 | 2 |

Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSEuK-1801]

| MODUL TITEL: Simulation fluidtechnischer Systeme | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Simulation fluidtechnischer Systeme • Definition des Sachgebiets • Simulation des dynamischen Systemverhaltens vs. Simulation von Strömung, FEM, MKS oder Tribokontakten: Abgrenzung und Kombinationsmöglichkeiten • Anwendungen der Simulation in Konstruktion, Forschung, Vertrieb, Lehre • Übersicht zu verfügbaren Simulationsumgebungen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung I: • Mathematische Beschreibung der grundlegenden Effekte Widerstand, Kapazität, Induktivität und deren Entsprechungen in Mechanik und Elektrik • Klassifizierung von Teilmodellen fluidtechnischer Systeme • Abbildung der Eigenschaften von Druckmedien • Übung: Einführung in Simulationssoftware anhand einfacher Beispiele <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung II: • Ventile und technische Widerstände • Zylinder • Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines ventilgesteuerten hydraulischen Linearantriebs <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung III: • Pumpen und Motoren • Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines pumpengesteuerten hydraulischen Antriebs <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung IV: • Rohrleitungen/Schläuche • Speicher • Übung: Pneumatik <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelungen und Steuerungen • Digitale und analoge Regler und Sensoren • Unterstützung der Regleroptimierung durch Parametervariation • Übung: Reglerauslegung für einen hochdynamischen Antrieb <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation I • strukturiertes Vorgehen: vom einfachen zum komplexen Modell • Strategien zur Vermeidung von Abbildungsfehlern: Inbetriebnahme der Simulation und Verifikation • Rechnergestützte Auswertung & Darstellung • Übung: Verfeinerung der Parametervariation zur Regler- | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Beschreibung und zur Simulation dynamischer Systeme. • Sie sind in der Lage, fluidtechnische Systeme sinnvoll in Funktionseinheiten zu gliedern. (Systemverständnis) • Den Studierenden sind unterschiedliche Beschreibungsmöglichkeiten und Detaillierungen für das Verhalten der Teilsysteme bekannt, so dass sie für die jeweilige Fragestellung geeignete Modelle auswählen. • Die Studierenden können Simulationsmodelle aufbauen, diese parametrieren und die Qualität der Ergebnisse beurteilen. • Die Ergebnisse einer digitalen Simulation können sie im Zeit- und im Frequenzbereich darstellen, weiterverarbeiten und daraus Aussagen zum Systemverhalten ableiten. • Die Studierenden können den Nutzen der digitalen Simulation als Werkzeug für die Konzeption, Konstruktion, Regelung und Analyse von fluidtechnischen Systemen einschätzen. • Sie können Ergebnisse von Simulationen kritisch hinterfragen und die Zulässigkeit von getroffenen Annahmen für den konkreten Anwendungsfall beurteilen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden bilden im Rahmen der Übungen gemeinsam fluidtechnische Systeme in Simulationsumgebungen ab. Sie vertreten ihr Vorgehen und stellen ihre Ergebnisse dar. • Die Studierenden erlernen Lösungsstrategien, mit denen sie komplexe Probleme strukturiert bearbeiten können. Sie können technische Systeme analysieren und die zugrundeliegenden Zusammenhänge abstrahieren. | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| <p>optimierung und Visualisierung der Ergebnisse</p> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation II: Analyse des Systemverhaltens im Zeitbereich • Ermitteln von Kennwerten zum Systemverhalten • Sensitivitätsanalyse • Übung: Wirkungsgradbetrachtung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation III: Analyse des Systemverhaltens im Frequenzbereich • FFT, Analyse von Schwingungen • Stabilität von Regelkreisen • Sensitivitätsanalyse • Übung: Schwingungsphänomene in hydraulischen Anwendungen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifikation • Abgleich von Simulation und Messdaten • Einflüsse auf die Qualität der Ergebnisse • Übung: Abgleich der Simulation aus Übung 2 (ventilgesteuerter Linearantrieb) mit Messdaten vom Prüfstand <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulationskopplung • Struktur und Aufbau von Simulationskopplungen • Anwendungsfelder • Übung: gekoppelte Simulation von Hydraulik und Mechanik <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung und Prüfungsvorbereitung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servohydraulik - Geregelt fluidtechnische Antriebe • Grundlagen der Fluidtechnik • Regelungstechnik (Abel) | <ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung. | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSEuK-1801.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSEuK-1801.b] | | 0 | 2 |
| Übung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSEuK-1801.c] | | 0 | 2 |

Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSEuK-1804]

| MODUL TITEL: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 3 | 2 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Herstellungsverfahren <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Additivierung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Umweltaspekte <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungen von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien <p>Besonderheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Überblick über die verschiedene Arten von eingesetzten Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien Aufbau eines intensiven Grundwissens über verschiedene Medien und deren Einsatzbedingungen Kenntnisse über das Herstellungsverfahren der Öle Vermittlung der rheologischen Eigenschaften der Öle Auswirkungen von Schmierstoffen auf tribologische Systeme Einsatzmöglichkeiten von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen Vermittlung von Wissen zur eigenständigen Auswahl von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien als Konstruktionselement Grundwissen über die Umweltverträglichkeit verschiedener Schmierstoffe <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Fluidtechnik | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS | | | |
| Prüfung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSEuK-1804.a] | | 3 | 0 | | | |
| Vorlesung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSEuK-1804.b] | | 0 | 1 | | | |
| Übung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSEuK-1804.c] | | 0 | 1 | | | |

Modul: Krafträder [MSEuK-1902]

| MODUL TITEL: Krafträder | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 4 | 3 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Verkehrssystem Kraftrad - Daten & Fakten <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Längsdynamik • Antreiben und Bremsen, Motoren, Getriebe und Antriebe <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querdynamik • Reifen, Fahrverhalten und -stabilität, Fahrwerke und Rahmen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertikaldynamik • Fahrkomfort und Schwingungen, Federn und Dämpfer <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit • Grundlagen der aktiven und passiven Sicherheit <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neue Fahrzeugkonzepte • Ausblick auf neue Fahrzeugkonzepte, Neudefinition der Transportaufgabe | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen im Bereich der Krafträder: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verkehrssystem Kraftrad 2. Längsdynamik 3. Querdynamik 4. Vertikaldynamik 5. Sicherheit 6. Neue Fahrzeugkonzepte <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Krafträder [MSEuK-1902.a] | | | | | 4 | 0 |
| Vorlesung Krafträder [MSEuK-1902.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Krafträder [MSEuK-1902.c] | | | | | 0 | 1 |

Modul: Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905]

| MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau I | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 5 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick und historische Entwicklung • Industrie, Forschung und Institutionen in der Raumfahrt <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumfahrtantriebe: Physikalische Größen und Definitionen • Funktionsweisen und Charakteristika der verschiedenen Antriebsarten <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauweisen von Feststofftriebwerken • Zyklen der Flüssigkeitstriebwerke • Leistungs- und Energiebetrachtung an elektrischen Antrieben <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung der Schubgleichung • Definition und Betrachtung unterschiedlicher Wirkungsgrade <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und Prozesse bzgl. Düsenströmung • Düsenauslegung • Triebwerkskühlung <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziolkowsky-Gleichung (Tsiolkovsky) • Betrachtung der Massen • Stufungsprinzip und -optimierung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atmosphäre • Modellatmosphäre: Annahmen und Berechnung • Fluktuationen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dichtemessung mittels Satellit • Ionosphäre • Magnetosphäre <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bahntypen • Zweikörperproblem • LEO, GEO, GTO, SSO <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplanare Bahnübergänge unter kontinuierlichem Schub • Hohmann-Transfer • Änderung der Bahnebene <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Funktionsweisen sowie die damit verbundenen Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Triebwerkstypen und sind in der Lage, sie verschiedenen Missionsanforderungen zuzuordnen. • Sie sind in der Lage, Düsenströmungen und die daraus resultierenden Schübe zu berechnen und verstehen die Zusammenhänge der ausschlaggebenden Parameter und Kennzahlen. • Die Studierenden sind fähig, Antriebsvermögen und Treibstoffverbrauch einer Rakete sowie deren Optimierung mittels Stufung zu berechnen. • Sie kennen den Aufbau der Atmosphäre sowie übliche Standardmodelle und begreifen die Auswirkungen auf Aufstiegsbahnen von Trägersystemen. • Sie beherrschen das Zweikörperproblem und können Raumflugbahnen auslegen sowie energetisch günstige Bahnänderungen berechnen. • Die Studierenden kennen die wichtigsten derzeitigen Raumtransportsysteme sowie die entsprechenden Standardorbits. • Sie verstehen die Zusammenhänge und Einflüsse der unterschiedlichen Parameter für den Wiedereintritt von Raumkapseln. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden befähigt, eine systemische Betrachtung von Raumfahrzeugen zu vollziehen. • Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gravity loss • Widerstandsverluste <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ariane 5 • Space Shuttle • Sojus <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Englisch <p>Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumfahrzeugbau II | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905.b] | | 0 | 2 |
| Übung Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905.c] | | 0 | 2 |

Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSEuK-1906]

| MODUL TITEL: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Verkehrstechnik Zahlen und Fakten zum Verkehr 2 <ul style="list-style-type: none"> Abgrenzung zur Fördertechnik 3 <ul style="list-style-type: none"> Grundfunktionen des Schienenfahrzeugs Prinzipien von Tragen, Führen und Antreiben/Bremsen 4 <ul style="list-style-type: none"> Geometrie von Rad und Schiene 5 <ul style="list-style-type: none"> Kraftschluss zwischen Rad und Schiene 6 <ul style="list-style-type: none"> Tragen: Flächenpressung zwischen Rad und Schiene Hertzsche Flächenpressung 7 <ul style="list-style-type: none"> Rollwiderstand 8 <ul style="list-style-type: none"> Luftwiderstand 9 <ul style="list-style-type: none"> Fahrwiderstand und Fahrleistungen 10 <ul style="list-style-type: none"> Kennungsfelder verschiedener Antriebsmaschinen 11 <ul style="list-style-type: none"> Aufbau von Eisenbahnbremsen 12 <ul style="list-style-type: none"> Bremsberechnung 13 <ul style="list-style-type: none"> Bremssteuerungen | | | Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, spurgeführte Verkehrsmittel als solche zu erkennen und zu klassifizieren. Weiterhin können sie Vor- und Nachteile verschiedener Spurführungsprinzipien beurteilen. Sie können die Hauptbaugruppen benennen und die unterschiedlichen Bauformen am realen Fahrzeug identifizieren und beurteilen. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): <ul style="list-style-type: none"> keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> Maschinengestaltung Mechanik Höhere Mathematik | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|---|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSEuK-1906.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSEuK-1906.b] | | 0 | 2 |
| Übung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSEuK-1906.c] | | 0 | 2 |

Modul: Stetigförderer [MSEuK-1908]

| MODUL TITEL: Stetigförderer | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1-2 • Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer 3-4 • Grundformeln 5-6 • Schüttgut 7-8 • Bandförderer I 9-10 • Bandförderer II 11-12 • Schneckenförderer 13-14 • Schwingförderer | | | Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Stetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Stetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Band-, Schnecken- und Schwingförderer. • Sie können Schüttgüter klassifizieren und Stoffströme berechnen. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Unstetigförderer | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Stetigförderer [MSEuK-1908.a] | | | | | 6 | 0 |
| Vorlesung Stetigförderer [MSEuK-1908.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Stetigförderer [MSEuK-1908.c] | | | | | 0 | 2 |

Modul: Bewegungstechnik [MSEuK-2003]

| MODUL TITEL: Bewegungstechnik | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 | | | Fachbezogen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Anwendungsgebiete | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über Auslegung und Berechnung von komplexen Bewegungssystemen. | | | |
| 2 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage eine komplexe Bewegungsaufgabe zu erfassen, beschreiben, gegebenenfalls in einfachere Einzelbewegungen zu zerlegen und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Klassifizierung von Bewegungsaufgaben | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Getriebetypen und die verschiedenen Ordnungskriterien. | | | |
| 3 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, ausgehend von der einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung eine Struktursynthese durchzuführen, um auf diese Weise geeignete Strukturen von Bewegungseinrichtungen auszuwählen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bahnplanung | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen. | | | |
| 4 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit der Kinematik ebener und räumlicher Mechanismen vertraut und können den Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand analysieren. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Struktursynthese | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| 5 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Bewegungseinrichtungen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Antriebsauswahl | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| 6 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik: Geschwindigkeiten | | | <ul style="list-style-type: none"> • Für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Bewegungseinrichtungen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen. | | | |
| 7 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik: Pole, Polbahnen | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 8 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Krümmungstheorie: Satz von Euler-Savary, Satz von Bobilier | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 9 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Krümmungstheorie: Hartmannsche Konstruktion, Bresse'sche Kreise | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 10 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinetik: Kräfte und Momente | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 11 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinetik: Newton-Eulersche Gleichungen | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 12 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinetik: Direkte und inverse Dynamik | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 13 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Robotik: Gerätestrukturen | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 14 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Robotik: Kinematik | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| 15 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbeispiel: • Prinzipsynthese • Maßsynthese • Auslegung | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |

| Voraussetzungen | Benotung | | |
|---|---------------------------|----|-----|
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I, II, III • Mathematik I-III und Numerische Mathematik | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Bewegungstechnik [MSEuK-2003.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Bewegungstechnik [MSEuK-2003.b] | | 0 | 2 |
| Übung Bewegungstechnik [MSEuK-2003.c] | | 0 | 2 |

Modul: Leichtbau [MSEuK-2005]

| MODUL TITEL: Leichtbau | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Leichtbau • Motivation, Definitionen, Konzepte <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten bei Leichtbaustrukturen • Werkstoffe für den Leichtbau • Die wichtigsten Werkstoffkennwerte <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik • Idealisierung von Strukturen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewichtsbedingungen • Statisch bestimmte Lagerung von Strukturen in der Ebene und im Raum • Bestimmung innerer und äußerer Kräfte <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene und räumliche Fachwerkstrukturen • Grundgleichungen • Konstruktive Lösungen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balken unter Biegung und Querkraft • Grundgleichungen • Lösung der Differentialgleichung des schubstarren Balkens <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrizen Formulierungen • Übertragungsmatrizen, Steifigkeitsmatrizen • Erläuterung der Finite-Elemente-Methode (Statik) <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schubnachgiebiger Balken • Lösung der Dgl., Übertragungsmatrix • Schubverformung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schubflußverteilung in Balken mit dünnwandigen Querschnitten • offener Querschnitt • geschlossener Querschnitt • Schubmittelpunkt <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastische Biegung • Kombinierte Normalkraft-Biegebelastung <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion) | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Prinzipien, um Leichtbau zu erzielen. • Sie sind in der Lage, das Tragverhalten der wesentlichen Strukturelemente zu beurteilen, und kennen Methoden, um diese ingenieurmäßig zu bemessen. • Damit sind Sie auch in der Lage, Ergebnisse numerischer Rechenprogramme für die Strukturanalyse zu interpretieren und auf Plausibilität zu überprüfen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten. | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • kompakte Querschnitte • geschlossene, dünnwandige Querschnitte <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion) • offene, dünnwandige Querschnitte • Wölbkrafttorsion <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Schubfeldtheorie • offene und geschlossene Querschnitte <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Schubfeldträger • rechteckige Felder, Parallelogrammfelder, Trapezfelder, allgemeine Viereckfelder <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • räumliche Schubfeldträger • Quader, Pyramidenstumpf und Keil unter Torsionsbelastung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Maschinengestaltung • Höhere Mathematik • Mechanik I, II • Werkstoffkunde | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Leichtbau [MSEuK-2005.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Leichtbau [MSEuK-2005.b] | | 0 | 2 |
| Übung Leichtbau [MSEuK-2005.c] | | 0 | 2 |

Modul: Tribologie [MSEuK-2007]

| MODUL TITEL: Tribologie | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlage der Tribologie: Das Tribosystem und seine Analyse; Verschleiß und Reibung und ihre Prüfverfahren, sinnvolle Ersatzsysteme <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Kontaktvorgänge und -geometrien, Werkstoffanstrengung, Hertz'sche Kontaktmechanik <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Reibungsvorgänge und ihr Einfluss, Verschleißvorgänge und Möglichkeiten zur Verschleißminimierung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Grund- und Gegenkörper: Tribowerkstoffe und die Analyse von technischen Oberflächen auf ihre Rauheit, Härtebestimmung und Prüfverfahren sowie Beschichtungsarten und -verfahren und ihre technische Anwendung, Systemmethodik und Anwendungsbeispiele zur Werkstoffauswahl <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften des Zwischenmediums: Grundsätzliche Eigenschaften, Abhängigkeiten und Messverfahren der Viskosität, sowie Klassifikation, Eigenschaften und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Schmierstoffe (Öle, Fette und Feststoffe) <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Strömungsmechanische Grundbegriffe und Herleitung der Navier-Stokes- und Reynoldsgleichungen, Kontinuitätsgleichung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Anwendung der Hydrodynamikgleichungen zur Berechnung von Lagern, Grundlagen der Elastohydrodynamik <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrodynamischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrostatischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Tribosystem Zahnräder: Schmier- und Werkstoffe für Zahnräder sowie deren Einfluss und Anwendung, Anwendung der EHD-Theorie bei Zahnradpaarungen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Tribosysteme innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und diese systematisch zu analysieren Sie können in der Theorie verschiedene geeignete Mess- und Prüfverfahren zur Verschleißanalyse bei Gleitlagern, Wälzlagern und Zahnradstufen auswählen und anwenden Sie können die gewonnenen Erkenntnisse über das Tribosystem beurteilen und aus einem umfangreichen Maßnahmenkatalog geeignete Verbesserungsmaßnahmen bestimmen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Theorien der Hydrodynamik und der elastischen Werkstoffverformung Sie können die erlernten und verinnerlichteten Ansätze zur Berechnung und Analyse tribologischer Sachverhalte sinnvoll einsetzen Alle Theorien und Sachverhalte werden anhand von praxisnahen Beispielen aus dem gesamten Bereich der Antriebstechnik und des Maschinenbaus erklärt und in Übungen noch einmal vorgerechnet und erläutert <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribosystem Zahnräder: Schadensfälle und -formen bei Zahnrädern sowie geeignete Prüfverfahren zur Analyse von Zahnradpaarungen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribosystem Wälzlager: Aufbau, Werkstoffe, Reibungsvorgänge und Schmierung von Wälzlagern, Wälzlagerschäden und Prüfverfahren zur Analyse von Wälzlagern <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribosystem Dichtungen: Bauformen, Besonderheiten und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Dichtungen und Dichtungswerkstoffe | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Werkstoffkunde | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Tribologie [MSEuK-2007.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Tribologie [MSEuK-2007.b] | | 0 | 2 |
| Übung Tribologie [MSEuK-2007.c] | | 0 | 2 |

Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008]

| MODUL TITEL: Mikrotechnische Konstruktion | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Grundelemente der mikrotechnischen Konstruktion • Überblick über die physikalischen Effekte in der Mikro-technik • Eigenschaften dünner Schichten <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verformungen durch dünne Schichten • Elektrischer Widerstand von Leiterbahnen aus Metall und Silizium <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dicke, dünne und schlaffe Membranen • Berechnung der Auslenkung von druck- oder kraftbelasteten Membranen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Dehnung von druckbelasteten Membranen • Berechnung der Widerstandsänderung von Dehnungsmess-Streifen aus Metall und Silizium auf Membranen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapazitive Messung von Membranauslenkungen • Linearisierung der kapazitiven Messung von Membranauslenkungen • Berechnung des Schwingungsverhaltens von Membranen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Auslenkung unterschiedlich belasteter bzw. gelagerter Balken • Dehnungsmess-Streifen auf Balken • Knicklast von Balken <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Resonanzfrequenz von schwingenden Balken • Anordnung von Dehnungsmess-Streifen auf schwingenden Balken <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druckabfall durch Reibung in Kapillaren • Gleichung von Bernoulli • Coanda-Effekt • Berechnung von Kapillarkräften <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss von Blasen in Kapillaren • Squeeze-film-Effekt • Elektroosmose und Elektrophorese <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapazitive Kräfte an einem Spalt • Piezoelektrischer Effekt | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die mikrotechnischen Grundbauelemente. • Die Studierenden erkennen, aus welchen mikrotechnischen Bauelementen ein gegebenes Gerät aufgebaut ist und können seine Funktion beschreiben und erklären. • Die Studierenden können mikrotechnische Grundbauelemente für vorgegebene Anwendungen berechnen und auslegen. • Die Studierenden können die in der Mikrotechnik wesentlichen Effekte wie z. B. Kapillarkraft, Dehnungsmess-Streifen, Bimorph, Piezo-Effekt usw. beschreiben, erklären und deren Wirkung vorausberechnen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der Übungen wird den Studierenden vorgestellt, wie wissenschaftliche Vorträge vorbereitet und gehalten werden. Anschließend erhält jeder Student die Möglichkeit selbst eine Vortrag auszuarbeiten und zu halten. (Lernziel Präsentationstechnik) • Während der Vorlesung werden Übungsaufgaben verteilt, die als Hausaufgaben selbständig gelöst werden sollen. In der folgenden Übung werden die Lösungen gemeinsam besprochen. (Lernziel selbständiges Lösen von Aufgaben) | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Aktor- und der Sensorkennlinie von Piezos <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Auslenkung und Kraft von Bimorphs • Optimierung von Bimorphs bezüglich Auslenkung, Kraft und Energiebedarf • Pyroelektrischer Effekt <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermo-mechanische Aktoren • Thermo-pneumatischer Aktor • Brownsche Molekularbewegung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diffusion • Optische Beugung an Spalten und Mikrospektrometer • Lichtwellenleiter und optische Schalter | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik + Elektronik • Mathematik I-III • Physik • Einführung in die Mikrosystemtechnik • Mechanik I, II, III | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008.b] | | 0 | 2 |
| Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008.c] | | 0 | 2 |

Modul: Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSEuK-2101]

| MODUL TITEL: Konstruieren von Maschinen und Geräten I | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Einführung in die Thematik 2 • Vorstellung des Projekts durch den Industriepartner 3 • Zweckbeschreibung • Anforderungsliste 4 • Einführung in Windchill 5 • Funktionssynthese • Erstellen der Funktionsstruktur 6 • Finden von Teillösungen mit empirischen und heuristischen Methoden 7 • Finden von Teillösungen mit empirischen und heuristischen Methoden 8 • Erstellen von Prinziplösungen für Teilfunktionen 9 • Konzepterstellung mit dem Morphologischen Kasten 10 • Konzeptbewertung 11 • Präsentation der Zwischenergebnisse durch die Studiengruppen 12 • Grobgestaltung der besten Konzepte I 13 • Entwerfen der Baustruktur 14 • Abschlusspräsentation des ersten Semesters | | | In diesem zweisemestrigen Kurs sollen die Studierenden die im Fach Konstruktionslehre kennen gelernten Methoden und Hilfsmittel zur Produktentwicklung und Konstruktion selbstständig und in Projektteams organisiert an einer realen Aufgabenstellung aus der Industrie anwenden, wobei überwiegend elektrotechnische Systeme betrachtet werden. Am Ende des Kurses präsentieren die Teams der Auftraggeberin bzw. ihren Mitarbeitern am Standort je einen ausgearbeiteten Entwurf. Neben der fachlichen Arbeit unter Anwendung u. A. rechnergestützter Werkzeuge zur Produktentwicklung (z. B. CAD, MKS, FEM...) und Projektunterstützung (z. B. PDMS) werden überfachliche Fähigkeiten durch wöchentliche Statusberichte und Präsentationen sowie den engen Kontakt zum Kunden gefördert. Die Mitarbeit am Projekt bzw. die Abschlusspräsentation fließt in die Note ein. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Konstruktionslehre I Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...): | | | • Eine mündliche Prüfung • Semesterbegleitende Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe mit Präsentation | | | |

| • Konstruieren von Maschinen und Geräten II | | | |
|---|--|-----------|------------|
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSEuK-2101.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSEuK-2101.b] | | 0 | 2 |
| Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSEuK-2101.c] | | 0 | 2 |

Modul: Practical Introduction to FEM-Software II [MSEuK-2104]

| MODUL TITEL: Practical Introduction to FEM-Software II | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 5 | 3 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Englisch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitabhängige Probleme (transienter Wärmefluss), Kommandos, 'Post-Processing' zeitabhängiger Probleme (post26). <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitabhängige Probleme, mehrfache Lastschritte, 'Sub-Modelling'. <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Sub-Modelling' <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nicht-lineares Materialverhalten, Plastizität <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nicht-lineares Materialverhalten, Hyper- und viskoelastische <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faserverbundmaterial (Composites) <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichungslöser für nicht-lineare Probleme <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktmechanik Teil 1, Kontakt- Algorithmen, (coupling and constraint equations) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktmechanik Teil 2, Kontaktoptionen, CAD-Import. <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Eigenformen und Eigenfrequenzen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung dynamischer Probleme (Modal-Analyse) <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Death and birth' Option, Berechnung dynamischer Probleme <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Multiphysics'-Probleme Teil 1, Wärmeleitung und elekt. Spannung. <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Multiphysics'-Probleme Teil 2, Wärmestrahlung <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetitorium | | | <p>Fachbezogen:</p> <p>Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung werden die zu lösenden Beispiele auf nicht-lineare Problemstellungen ausgedehnt. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erhalten einen Überblick über die vielfältigen Anwendungs- und Berechnungsmöglichkeiten eines nicht-linearen FE-Programms. • verstehen die Schwierigkeiten einer nicht-linearen FE-Berechnung. • sind in der Lage nicht-lineare Probleme in ANSYS und CALCULIX zu formulieren und zu berechnen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. | | | |

| Voraussetzungen | Benotung | | |
|--|---------------------------|----|-----|
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Practical Introduction to FEM-Software I • Englisch | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Practical Introduction to FEM-Software II [MSEuK-2104.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung/Übung Practical Introduction to FEM-Software II [MSEuK-2104.bc] | | 0 | 3 |

Modul: Industrial Design [MSEuK-2105]

| MODUL TITEL: Industrial Design | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Themen: Einleitung: Entwicklung der Designtheorie als Randgebiet der Konstruktionsmethodik Ansätze der VDI 2424 und von Eskild Tjalve Wahrnehmungs- und Gestaltpsychologie <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Themen: Ergonomie, Ausblick Begriffe und Richtlinien zur ergonomiegerechten Gestaltung Zwischenfazit: 'Wissen wir nun, was ID ist bzw. was ID tut?' <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Geschichte des ID I Ursprünge des ID, Industrialisierung, Weltausstellungen, Historismus und Reformbewegungen Peter Behrens und die AEG, Deutscher Werkbund und Bauhaus <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Geschichte des ID II HfG Ulm, Braun, Gute Form, Funktionalismus, Moderne Postmoderne Theorie: Alternativdesign, Radical Design, Anti-Design, Designgruppen (Memphis, Studio Alchimia...), Autoredesign <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Disziplinäre Designtheorie Produktsemantik, Design als Produktsprache Formalästhetische Funktionen, Symbol- und Anzeichenfunktionen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Der "Offenbacher Ansatz" zur Designausbildung Begriffe und Ausführungsbeispiele zur Unterstützung der Designausbildung und des Entwurfsprozesses nach dem Offenbacher Ansatz Produktinterpretationen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Interdisziplinäre Designtheorie Integration von Konstruktionsmethodik und Produktsemantik Erweiterter Bedarfsbegriff, Adoptionsprozesse, Bedarfsentstehung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Arbeitstechniken des Designs I "Spezifikation" Millieu- und Trendforschung, Stilwelten, Mood-Charts Terminologie der Designspezifikation <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Thema: Arbeitstechniken des Designs II 'Entwurf' | | | <p>Fachbezogen: Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen den Arbeitsgegenstand und aktuelle theoretische Ansätze des Industrial-Designs vor deren historischem Hintergrund und können anhand dieser Kenntnisse Entwürfe einordnen und beurteilen. kennen Ansätze zu interdisziplinären Gestaltungsprozessen und sind auf dieser Grundlage in der Lage, designrelevante Anforderungen in einem technischen Entwurf zu berücksichtigen bzw. gestaltungsrelevante Vorgaben des Designs in einen technischen Entwurf zu übernehmen. kennen die Terminologie sowie die wichtigsten Hilfsmittel und Methoden des Industrial Designs, relevante Verbände, Preise und Ausbildungswege und deren Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg von gestalteten Produkten. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Computergestützte Freiformflächenmodellierung, aktuelle Tools und deren Anwendung • Abgrenzung zur ingenieurmäßigen Modellierung, Datenaustausch und interdisziplinäre Entwurfsbildung <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Arbeitstechniken des Designs III 'Visualisierung' • Augmented Reality • Modellbau und Rapid Prototyping: Materialien und Arbeitstechnik <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitstechniken des Designs IV 'Automobildesign' • Ausbildung, Prozesse und Arbeitstechniken im industriellen Automobildesign <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Verbände und Organisationen des ID • Designpreise, Designförderung. Designausbildung in Deutschland und international • Geschmacksmusterschutz <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • (optional): Gastvorträge Prof. Uhlmann, TU Dresden • "Vorgehensplanung Designprozess" • "CASFM (Computer Aided Solid Freeform Modelling)" <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • (optional): Gastvorträge praktizierender Designer • W. Paulussen, Paulussen Design & Consulting: "ID für Investitionsgüter" • M. Lamm, NOA Aachen: "ID für technische Konsumgüter" <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • evtl. Exkursion | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung • Bearbeitung einer Gestaltungsaufgabe mit Präsentation, alternativ Referat zu einem ausgewählten Thema | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Industrial Design [MSEuK-2105.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Industrial Design [MSEuK-2105.b] | | 0 | 2 |
| Übung Industrial Design [MSEuK-2105.c] | | 0 | 2 |

Modul: Schadenskunde [MSEuK-2107]

| MODUL TITEL: Schadenskunde | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weshalb kommt es zu Schäden? • Schadensstatistik im Maschinenbau • VDI-Richtlinie 3822 <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchungsmethoden I: Mechanische Verfahren von der Laborprobe zum Bauteilversuch • Statische Festigkeiten • Sprödebruchprüfungen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchungsmethoden II: Mechanisches Verhalten bei schwingender Beanspruchung • Wöhler-Versuch, Kennwerte, Schätzungen • Schadensakkumulation, Betriebsfestigkeit <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dehnungskontrollierte Untersuchungen, Anrissentstehung, örtliches Konzept <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rissfortschritt, Einflussgrößen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtmikroskopie • Rasterelektronenmikroskopie <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Prüfungen • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristische Merkmale von Brüchen I • Zäher Gewaltbruch • Spröder Gewaltbruch • Zwischenformen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristische Merkmale von Brüchen II • Schwingbruchflächen makroskopisch, mikroskopisch • Schwingbruchflächen zäh, spröde <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsschäden I: Wässrige Korrosion • Pourbaix-Diagramm • Stromdichte-Potential-Kurven <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsschäden II: Hochtemperaturkorrosion • Richardson-Ellingham-Diagramme | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Systematik zur Untersuchung von Schadensfällen nach der VDI-Richtlinie 3822. • Sie kennen die gängigen Methoden zur Charakterisierung von Werkstoffen und zur Aufklärung von Schadensfällen im Maschinenbau. • Sie können den sinnvollen Einsatz lichtmikroskopischer und rasterelektronenmikroskopischer Untersuchungen planen. • Sie sind in der Lage, die Ursache von Bruchschäden anhand makroskopischer und mikroskopischer Merkmale zu bestimmen. • Sie können viele Korrosions- und Verschleißschäden anhand makroskopischer und mikroskopischer Merkmale beurteilen. • Die Studierenden sind in der Lage, Schäden von Schweißnähten qualitativ zu deuten. • Aus der Untersuchungsbefunden können sie Abhilfemaßnahmen ableiten, damit der gleiche Schaden sich nicht wiederholt. • Die Studierenden sind in der Lage, einen Schadensbericht zu verfassen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit interdisziplinären Aufgabenstellungen vertraut. • Sie können komplexe Untersuchungsabläufe organisieren. • Sie kennen forensische Denkweisen. | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| 12 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sonderformen von Korrosionsschäden anhand von Beispielen | | | |
| 13 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Schäden durch Verschleiß • Abrasion, Adhäsion, Tribooxidation, Oberflächenzerrütung, Beispiele | | | |
| 14 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Schäden von Schweißnähten anhand von Beispielen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Schadenskunde [MSEuK-2107.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Schadenskunde [MSEuK-2107.b] | | 0 | 2 |
| Übung Schadenskunde [MSEuK-2107.c] | | 0 | 2 |

Modul: Medizintechnik I [MSEuK-2202]

| MODUL TITEL: Medizintechnik I | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Medizintechnik Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Medizintechnik; Überblick zur Diagnose-, Therapietechnik <p>2-4</p> <ul style="list-style-type: none"> Medizinische Bildgebung (I) Grundlagen insbesondere der Röntgenbildgebung (inkl. CT), Magnet-Resonanztomographie und Ultraschallbildgebung (Weiterführung und Vertiefung zur Medizinischen Bildgebung in Medizintechnik II) Darstellung von Materialien und Strukturen (Morphologie/physikalische/mech. Eigenschaften,...,Funktion) im Bild Berücksichtigung spezifischer Wechselwirkungen bei Materialauswahl und Gestaltung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Biokompatibilität und Biofunktionalität Definition und Bedeutung von Biokompatibilität und Biofunktionalität; Prüfverfahren; Gewebeeigenschaften; Reaktionen des menschlichen Organismus <p>6-8</p> <ul style="list-style-type: none"> Biomechanik Überblick und Grundlagen der Biomechanik, Bedeutung in der Diagnose und Therapietechnik Biomechanik von Stütz- und Bewegungsapparat, Implantate, Endo- und Exoprothesen (ausgewählte Beispiele, Vertiefung in 'Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates' und 'Medizintechnik II') Kurzer Überblick zur Biomechanik von Herz und Kreislauf, Atmung, Niere, Ersatz- und Unterstützungssysteme (Weiterführung und Vertiefung in 'Physiologische und technische Grundlagen natürlicher und künstlicher Organe') <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Hygiene und Hygienetechnik Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene <p>10-13</p> <ul style="list-style-type: none"> Biomaterialien Einführung und Überblick; mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Biokompatibilität und Hauptanwendungsgebiete metallischer Werkstoffe (einschl. FGL) Herstellung und Verarbeitung, Sterilisation und Biokompatibilität, Eigenschaften und Anwendungen biokompatibler synthetischer Polymere Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Medizintechnik (Materialien, Bauweisen, Einsatz- und Randbedingungen,...) als Einführung insbesondere für den konstruktiven Bereich der Entwicklung von Instrumenten und Geräten oder auch Organersatz- und Unterstützungssystemen, und damit u.a. über eine Basis für weiterführende Veranstaltungen im Bereich/Schwerpunkt Medizintechnik. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Anwendungsbereiche und -beispiele sowie spezifische Randbedingungen der Medizintechnik für Diagnose und Therapie zu nennen und zu erläutern. Die Studierenden kennen die wichtigsten Bildgebungsverfahren in der Medizin, können deren grundlegende physikalische Wirkprinzipien erklären. Diese Kenntnisse können sie bei der Auswahl von Materialien im Rahmen der Konstruktion von Komponenten und Systemen anwenden. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Darstellung von biologischen sowie künstlichen Materialien und Strukturen in medizinischen Bilddaten und können diese entsprechend interpretieren bzw. Bildgebungsmodalitäten zur Darstellung auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Biokompatibilität und Biofunktionalität und deren Bedeutung für medizintechnische Produkte zu erläutern und an Beispielen zu verdeutlichen. Sie kennen in diesem Zusammenhang Prüfkriterien und Prüfverfahren für Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften und können diese zuordnen und erläutern. Sie kennen grundlegende Gewebeeigenschaften und Gewebereaktionen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern. Die Studierenden kennen die Bedeutung der Hygiene in der Medizintechnik, können Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion erläutern und diese Kenntnisse bei der Entwicklung bzw. Bewertung von technischen Lösungen anwenden. Insbesondere verfügen sie über Kenntnisse zu geeigneten Konstruktionswerkstoffen und Gestaltungsprinzipien für unterschiedliche medizintechnische Anwendungen und können Besonderheiten hinsichtlich der Eigenschaften, Herstellung und Anwendung erläutern und bei der Lösungssynthese und -evaluation umsetzen. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu ausgewählten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Individualimplantaten, zur Beschichtung von Implantaten sowie von Zellträgersystemen, können diese in Grundzügen erklären und bei der Auswahl bzw. Entwicklung konstruktiver Lösungen auf diese Kenntnisse zurückgreifen und bedarfsweise vertiefen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu normativen Anforderungen bei der Zulassung von Medizinprodukten und deren Bedeutung für die Entwicklung. Sie können ihre Kenntnisse über die besonderen Randbedingungen und Sicherheitsanforderungen der Medizintechnik bei der Bewertung von medizintechnischen Lösungen anwenden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen. | | | |

| | | | |
|---|---|------------------|-------------------|
| <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik • Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizinprodukterecht, Qualität und Sicherheit • Überblick, rechtliche Grundlagen, Konformitätsbewertungsverfahren, Qualitäts- u. Risikomanagement, Sicherheitskonzepte, Schutzmassnahmen und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten') | <p>zen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren. | | |
| <p>Voraussetzungen</p> | <p>Benotung</p> | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel) • Physik, Mathematik • Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinengestaltung, Elektrotechnik, Strömungsmechanik I, Messtechnik,...) <p>Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizintechnik II | <ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung /mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl) • Ein Referat • Teilnahmenachweise für Übungen | | |
| <p>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</p> | | | |
| <p>Titel</p> | <p>Prüfungsdauer (Minuten)</p> | <p>CP</p> | <p>SWS</p> |
| <p>Prüfung Medizintechnik I [MSEuK-2202.a]</p> | | <p>6</p> | <p>0</p> |
| <p>Vorlesung Medizintechnik I [MSEuK-2202.b]</p> | | <p>0</p> | <p>2</p> |
| <p>Übung Medizintechnik I [MSEuK-2202.c]</p> | | <p>0</p> | <p>2</p> |

Modul: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSEuK-2203]

| MODUL TITEL: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten | | | | | | |
|---|-------|--------------|--|-------------------|--------------|---------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Bedeutung von Medizinproduktergonomie und -gebrauchstauglichkeit • Spezifische Randbedingungen und Risiken des Medizinprodukteinsatzes • Rechtlicher und normativer Rahmen, Verantwortung und Haftung • Beispiele von Benutzungsfehlern <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in Entwicklung, Zulassung und Betrieb von Medizinprodukten • Einführung in Medizinprodukterecht und medizintechnische Normung im nationalen und internationalen Zusammenhang (Europa, USA...) • Klassifizierung von Medizinprodukten • Zulassung und Betriebsüberwachung von Medizinprodukten / Zwischenfallmeldesysteme und -pflichten <p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> • System-Ergonomie in der Medizin: Grundlagen der Medizinproduktergonomie • Definitionen und Grundlagen der Ergonomie • Belastungs- / Beanspruchungsmodell • Wahrnehmung und mentale Modelle • Methoden ergonomischer Gestaltung und Bewertung • Besonderheiten im medizinischen Nutzungsumfeld <p>5-7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze • Charakterisierung medizinischer Arbeitsplätze • Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Belastungen, Beanspruchungen und Risiken (z. B. für muskuloskeletale Langzeitschäden bei Ärzten und Pflegepersonal) • Ermittlung und Problemfelder des klinischen Workflows • Grundsätze ergonomischer / gebrauchstauglicher Gestaltung von Medizinprodukten <p>8-9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensch-Maschine-Interaktion im klinischen Nutzungskontext • Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion • Kontextuelle Eignung verschiedener Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Informationsein- und -ausgabe • Grundsätze medizintechnischer Dialoggestaltung • Alarmer <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikomanagement für Medizinprodukte I • Definition und Bewertung des Risikos im klinischen Nutzungskontext • Normgerechter, integrierter Risikomanagementprozess • Planung und Durchführung einer System-Risikoanalyse • Klassifizierung und Auswirkungen von Gegenmaßnahmen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen den Zusammenhang und die Bedeutung von Mensch-Maschine-Interaktion, Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit im Rahmen der Medizinproduktentwicklung, -zulassung und anwendung. • Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze vertraut und können entsprechende Werkzeuge im Zusammenhang mit Fallbeispielen anwenden. • Auf Basis ihrer Kenntnisse zu den spezifischen Randbedingungen des medizintechnischen Einsatzumfeldes sowie zu Verfahren und Methoden des medizintechnischen Risiko-managements können die Studierenden Risiken und mögliche Gefährdungen des Medizinprodukteinsatzes ermitteln, einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, geeignete Gegenmaßnahmen zu entwickeln und ihre Wirksamkeit kritisch zu beurteilen. • Dabei verfügen sie insbesondere auch über Kenntnisse bzgl. der Mechanismen und Risiken klinischer Mensch-Maschine-Interaktion • Die Studierenden kennen Struktur und Ablauf des bzgl. der Medizinproduktentwicklung normativ verankerten Usability-Engineering-Prozesses und sind in der Lage, diesen auf entsprechende Produktentwicklungsvorgänge abzubilden. • Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse bzgl. etablierter Verfahren, Methoden und Werkzeuge zur Erreichung und Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit. Sie sind fähig, diese situativ angemessen auszuwählen und anzuwenden sowie die resultierenden Ergebnisse zu bewerten. • Die Studierenden kennen grundlegende Aspekte des Risikomanagements sowie Risikoanalyseverfahren und können diese auf ein Medizinprodukt anwenden • Die Studierenden kennen die Grundlagen des Konformitätsbewertungsverfahrens sowie der Klassifizierung von Medizinprodukten, können diese erläutern und auf einfache Beispiele anwenden und hieraus abzuleitende Anforderungen an Dokumentation, Qualitätsmanagement und Zulassung benennen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten. • Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren. | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikomanagement für Medizinprodukte II - Humaninduzierte Fehler • Ursachen, Klassifizierung und Auswirkungen menschlicher Fehler • Benutzer- vs. Benutzungsfehler, normative und rechtliche Sicht • Quantifizierung menschlicher Fehler <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchstauglichkeit I • Grundlagen / Aspekte klinischer Gebrauchstauglichkeit • Konzept und Vorgehen im Usability-Engineering-Prozess / Einbindung in die Entwicklung medizintechnischer Produkte • Spezifikation der Gebrauchstauglichkeit (Nutzungskontext, Anwendercharakterisierung...) • Anwenderpartizipation <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchstauglichkeit II • Spezifikation und Einfluss des Validierungsumfeldes • Methoden und Werkzeuge zur Verifizierung / Validierung klinischer Gebrauchstauglichkeit <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung • Vertiefung ausgewählter Aspekte der Integration von Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in den Prozess der Medizinproduktentwicklung anhand verschiedener Fallbeispiele <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetitorium | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul "Medizintechnik I" (Radermacher, FB 4) ist als Grundlage bzw. begleitend sinnvoll, jedoch nicht zwingend erforderlich • "Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme" (Schlick) • 'Industrial Engineering' (Schlick) | <ul style="list-style-type: none"> • 1 Klausur / mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl) • Teilnahmenachweise • Referate | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSEuK-2203.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSEuK-2203.b] | | 0 | 2 |
| Übung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSEuK-2203.c] | | 0 | 2 |

Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304]

| MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik II | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Trenn-, Schleif- und Polierbearbeitung von monokristallinen sowie polykristallinen Siliziumwafern <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Präzisionsblankpressen von Linsen am Bsp. von Fotooptiken <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Berechnung der hydrostatischen Lagerkomponenten von Ultrapräzisionsmaschinen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Auslegung hydrostatischer Lager am Bsp. einer Schleifspindel <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Statische und dynamische Charakterisierung ultrapräziser Maschinensysteme <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Vertiefen des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens | | | <p>Fachbezogen: Die Studierenden erhalten vertiefende Einblicke in Inhalte aus dem Modul Ultrapräzisionstechnik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Studierenden sind die wichtigsten Merkmale und Anwendungsgebiete der Ultrapräzisionstechnik bekannt. Die Studierenden kennen und verstehen die Kinematik der Zerspanungsprozesse sowie deren Werkzeuge inkl. der dafür notwendigen Werkzeugmaschinen. Sie kennen die unterschiedlichen Wirkmechanismen bei der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide. Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unterscheiden. Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinenelemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand. Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt. <p>Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.</p> | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> Fertigungstechnik I, II | | | Eine mündliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304.a] | | | | | 6 | 0 |
| Vorlesung Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304.c] | | | | | 0 | 2 |

Modul: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSEuK-2401]

| MODUL TITEL: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren | | | | | | |
|---|-------|--------------|--|-------------------|--------------|---------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Schweißbarkeit von Metallen 2 • ZTA / ZTU Diagramme 3 • Eigenspannungen 4 • Bezeichnung und Einteilung der Stähle und Aluminiumlegierungen 5 • Schweißen un- und niedriglegierter Stähle 6 • Schweißen hochlegierter Stähle 7 • Korrosion 8 • Schweißen von Aluminiumlegierungen u. Magnesiumlegierungen 9 • Schweißen von Titan u. Nickelbasislegierungen 10 • Technische Wärmebehandlungen 11 • Schweißnahtfehler 12 • Prüfen von stoffschlüssigen Verbindungen 13 • Fügen von Mischverbindungen 14 • Werkstoffrelevante Normen und Regelwerke | | | Fachbezogen: • Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die in allen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. Einzelteile werden zu Funktionsbaugruppen zusammengefügt, dabei sind die jeweils spezifischen Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe zu beachten • Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende wesentliche Werkstoffreaktionen beim Schweißen + Löten. Er ist in der Lage, für ausgewählte Werkstoffe eine geeignete Fügetechnologie und Werkstoffgerechte Verfahrensparameter auszuwählen sowie seine Wahl zu begründen. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSEuK-2401.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSEuK-2401.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSEuK-2401.c] | | 0 | 2 |

Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSEuK-2402]

| MODUL TITEL: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Einführung 2 • Aufbau von Klebstoffen • Eigenschaften 3 • Reaktionsklebstoffe 4 • Bindungskräfte in Klebungen 5 • Klebtechnik im Automobilbau 6 • Textilbewehrter Beton 7 • Mikrokleben 8 • Oberflächenbehandlung beim Kleben von Metallen und Kunststoffen 9 • Prozesstechnik des Klebens 10 • Gestaltung von Klebungen • Berechnung von Klebungen 11 • Haftkleben • Klebebänder 12 • Prüfen von Klebungen | | | Fachbezogen: • Klebtechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die zunehmend in vielen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. • Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Voraussetzungen für die erfolgreiche Erstellung einer Klebverbindung. Er ist in der Lage, eine geeignete Oberflächenvorbehandlung, einen geeigneten Klebstoff und eine geeignete Klebtechnologie auszuwählen und seine Wahl zu begründen. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I - Grundlagen | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSEuK-2402.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSEuK-2402.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSEuK-2402.c] | | 0 | 2 |

Modul: Anwendungen der Oberflächentechnik [MSEuK-2403]

| MODUL TITEL: Anwendungen der Oberflächentechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 3 | 2 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Verfahren der Oberflächentechnik • ökologische, ökonomische, technische Potentiale • Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung • Anforderungen an Schicht, Verbund, System <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribologie (Verschleiß, Reibung, Schmierung) • tribologisches System • tribologische Oberflächen • Verschleißschutz, Reibminderung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosion (elektrochemische, chemische, metallphysikalisch) • Korrosionssysteme • Korrosionsformen der elektrochemischen Korrosion • Schutz vor elektrochemischer Korrosion <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochtemperaturkorrosion • Diffusion, Oxidation, Heißgaskorrosion • Schutz vor Hochtemperaturkorrosion <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugbeschichtungen • PVD, CVD, Löten, Auftragschweißen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächentechnik im Gasturbinenbau • Thermisches Spritzen, thermochemische Diffusionsverfahren, Auftragslöten <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächentechnik bei Maschinenelementen • Thermochemische Diffusionsverfahren, PVD, Galvanik | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenten können oberflächenspezifische Belastungen von volumenspezifischen Belastungen unterscheiden. • Studenten können Oberflächenphänomene wie Verschleiß, Reibung und Korrosion erklären. • Studenten können die Auswahl von Beschichtungsverfahren und Werkstoffen für spezielle Anwendungen (z. B. Werkzeugbau, Gasturbine, Maschinenelemente) nachvollziehen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik • Oberflächentechnik oder Beschichtungstechnik (Bachelor Berufsfeld Produktion) • Hochleistungswerkstoffe | | | <p>Eine schriftliche Prüfung.</p> | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Anwendungen der Oberflächentechnik [MSEuK-2403.a] | | 3 | 0 |
| Vorlesung Anwendungen der Oberflächentechnik [MSEuK-2403.b] | | 0 | 1 |
| Übung Anwendungen der Oberflächentechnik [MSEuK-2403.c] | | 0 | 1 |

Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSEuK-2404]

| MODUL TITEL: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundlagen des Lötens • Einordnung in die Gruppe der Fügeverfahren • Physikalische Grundlagen des Verfahrens <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsgerechte Lotauswahl und Loteigenschaften • Übersicht über mögliche Lotwerkstoffe • Einfluss der Lotwerkstoffe auf die Eigenschaften der gefügten Teile <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lötatmosphären und Lötanlagen • Anwendungs- und Bauteilbezogene Auswahl geeigneter Lötverfahren • Übersicht über die häufigst eingesetzten Lötanlagen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lötgerechte Konstruktion • Anforderung an die lötgerechte Konstruktion • Gestaltung von Lötverbindungen • Lotapplikation <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von gelöteten Verbindungen • Vorstellung verschiedener zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren für gelötete Verbindungen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten von Aluminiumwerkstoffen • Vorstellung der Herausforderungen beim Loten von Aluminiumwerkstoffen • Vorstellung unterschiedlicher Vorbehandlungsmethoden • Vorstellung verschiedener Lötverfahren <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten von Titanwerkstoffen • Überblick über die verschiedenen Titanwerkstoffe • Vorstellung kommerziell erhältlicher Lotwerkstoffe • Neue Entwicklungen aus dem Bereich des Titanlötens <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten von Stählen • Lötverfahren zum Löten von nicht rostenden Stählen • Vorstellung verschiedener Lotsysteme zum Fügen von Stahl <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftraglöten von verschleißfesten Oberflächen • Tribologische Grundlagen, was ist Verschleiß, wie entsteht er • Messmethoden zur Verschleißmessung • Vorstellung der unterschiedlichen Auftraglötverfahren | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Löttechnologie. • Sie können die verschiedenen Lötverfahren zueinander abgrenzen und die jeweiligen Einsatzgebiete dieser Verfahren benennen. • Die Studierenden können entsprechend den Anforderungen an zu fügende Bauteile, die entsprechenden Verfahren auswählen und Prüfmethode auswählen. • Die Studierenden kennen die entsprechenden Gestaltungsgrundsätze von lötgerechten Konstruktionen. Damit können sie bewerten, ob Konstruktionen lötgerecht sind, oder wie entsprechend modifiziert werden können. • Die Studierenden kennen verschiedenste Verfahren zum Löten von Sonderwerkstoffen, wie Titan, Aluminium oder Hartmetall, und können diese bewerten. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang des Lötens zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz) • Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit) • Die erarbeiteten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompetenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation) | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparatur- und Breitspaltlöten • Grundlagen des Reparaturlötens • Grundlagen des Breitspaltlötens <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten von Keramiken • Fügen von metallisierten Keramiken • Fügen von Keramiken, welche vorher nicht metallisiert worden sind <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten von Hartmetallen • Hartmetallherstellung, Besonderheiten • Verfahren zum Löten von Hartmetallen • Anwendungsbeispiele von gelöteten Hartmetallwerkzeugen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Weichlötens • Einsatzgebiete des Weichlötens • Vorstellung verschiedener Lötverfahren <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten in der Mikrosystemtechnik • Entwicklung von angepassten Lotsystemen für die Anforderungen der Mikrosystemtechnik • Einsatzbeispiele von gelöteten Mikrosystemen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSEuK-2404.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSEuK-2404.b] | | 0 | 2 |
| Übung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSEuK-2404.c] | | 0 | 2 |

Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSEuK-2406]

| MODUL TITEL: Korrosion und Korrosionsschutz | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Korrosion und Korrosionsschutz • Einstieg in Korrosion: Definition, Schadensbilanzen, Abgrenzung zum Verschleiß • Korrosionstypen/-vielfalt: ebene, Kontakt-, Spalt-, selektive, interkristalline, SpRK, SchwRK, Erosions- Reib-, Kavitations-Korrosion; Tribo-Oxidation, Tropfenschlag, HTK <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Korrosion I • Grundlagen der elektrochemischen Korrosion • Thermodynamik von Reaktionen in wäßrigen Lösungen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Korrosion II • Elektrochemische Spannungsreihe <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Korrosion III • Korrosion in sauren Lösungen, Sauerstoffkorrosion, Kontaktkorrosion <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formen der elektrochemischen Korrosion • Kontaktkorrosion, Edelmetalle, atmosphärische Korrosion <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formen der elektrochemischen Korrosion • Selektive Korrosion, Spaltkorrosion <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsverhalten bei NE-Metallen; Aluminium und Legierungen andere NE-Metalle <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosion in tribologischen Systemen • Erosionskorrosion, Kavitationskorrosion • Reibkorrosion, Tribo-Oxidation mit Beispielen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochtemperaturkorrosion: Hochtemperaturkorrosion in heißen Gasen • Thermodynamik, Kinetik • Oxidation, Sulfidierung, Aufkohlung <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallphysikalische Korrosion • Bodenkorrosion • Streustromkorrosion <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsprüfmethoden | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen alle Grundlagen zu den chemischen und physikalischen Mechanismen der Korrosion • Die Studierenden kennen alle wichtigen Formen der Korrosion und die Auswirkungen auf den Werkstoff und die Werkstoffoberfläche • Die Studierenden kennen die Prüfmethode, um Korrosion und Korrosionsschäden zu untersuchen und die Ursachen dafür zu bestimmen • Den Studierenden sind die passiven und aktiven Korrosionsschutzmethoden bekannt und ihre Anwendung im Maschinenbau <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden über die Übungen befähigt, Problemstellung in Zusammenhang der Korrosion und des Korrosionsschutzes zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und diese zu bewerten. (Methodenkompetenz) • Die Übungen werden in kleinen Gruppen durchgeführt, damit erhält jeder Studierende entsprechende Betreuung und kann so selbstständig und unter Anleitung Lösungsansätze erarbeiten (Teamarbeit) • Die erarbeiteten Ergebnisse werden nach jeder Übung entsprechend reflektiert und in der Kleingruppe diskutiert. Dadurch kann der Studierende entsprechende Kompetenz in der Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse erlangen (Präsentation) | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| 12 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsschutz • Korrosionsschutzmethoden • Aktiver Korrosionsschutz | | | |
| 13 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsschutz: Passiver Korrosionsschutz | | | |
| 14 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Generalwiederholung (Pufferstunde) | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): | Eine schriftliche Prüfung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffkunde | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Korrosion und Korrosionsschutz [MSEuK-2406.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Korrosion und Korrosionsschutz [MSEuK-2406.b] | | 0 | 2 |
| Übung Korrosion und Korrosionsschutz [MSEuK-2406.c] | | 0 | 2 |

Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSEuK-2408]

| MODUL TITEL: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Einführung | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Begriffe aus der Systemanalyse. • Sie kennen das simulationstechnische Grundkonzept und können dieses auf Probleme der Oberflächentechnik bei Beschichtungs- und Beanspruchungsprozessen anwenden. • Die Studierenden kennen die Grundlagen der Randwertverfahren (BEM) • Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik. • Sie kennen und verstehen Grundlagen und Grundprinzipien von zellulären Automaten und Neuronalen Netzen. • Sie kennen Anwendungsschwerpunkte, Anwendungsgrenzen und Anwendungsbeispiele für diese Verfahren in der Oberflächentechnik. • Sie können unter Anwendung physikalischer Grundlagen und experimentellem Datenmaterial numerische Simulationen für oberflächentechnische Problemstellungen auf der Basis dieser Verfahren erstellen. • Sie können diese Modelle entweder mit Standardsoftware lösen oder Vorschläge für andere Lösungsmethoden detailliert erarbeiten. • Die Studierenden beurteilen verschiedene vorgestellte Modelle im Hinblick auf zu erwartende Praxisrelevanz. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu analysieren, zu modellieren und unter Benutzung der Modelle Lösungsvorschläge zu erarbeiten (Methodenkompetenz). • Die Arbeit in den Übungen erfolgt in Kleingruppen. Hierdurch werden kollektive Lernprozesse aktiviert, an denen die Studierenden teilhaben (Stoffverarbeitung durch Teamarbeit). • Die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden werden dadurch verbessert, daß im Rahmen der Übungen komplexe Sachverhalte auf hoher Abstraktionsebene formuliert werden. • Gleichzeitig wird hierdurch strukturiertes Denken sowie die Fähigkeit der Präsentation komplexer Sachverhalte verbessert. | | | |
| 2 • Einstieg für Hörer ohne "Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I" | | | | | | |
| 3 • Randwertverfahren (BEM) | | | | | | |
| 4 • Anwendungen von BEM auf Korrosion, Seewasserkorrosion in der Offshoretechnik | | | | | | |
| 5 • Spezielle Softwarekomponenten, Prä- und Postprozessoren, Vernetzungsmodule | | | | | | |
| 6 • Finite-Elemente-Verfahren in der Anwendung, Aufbau von FEM-Programmen | | | | | | |
| 7 • Zelluläre Automaten | | | | | | |
| 8 • Anwendung von zellulären Automaten bei der Simulation von Gefügestrukturen und Diffusion | | | | | | |
| 9 • Neuronale Netze | | | | | | |
| 10 • Training neuronaler Netze | | | | | | |
| 11 • Anwendung von neuronalen Netzen in der Parameteroptimierung von Beschichtungsprozessen | | | | | | |
| 12 • Neuere Anwendungen und aktuelle Trends | | | | | | |
| 13 • Prüfungskolloquium | | | | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache • Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|---|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSEuK-2408.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSEuK-2408.b] | | 0 | 2 |
| Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSEuK-2408.c] | | 0 | 2 |

Modul: Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSEuK-2409]

| MODUL TITEL: Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie | | | | | | |
|---|-------|------------------|---|------------------------|-----------------|---------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach- semester | Dauer | Kredit- unkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 3 | 2 | jedes 2. Se- mester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Erläuterung der Besonderheiten des Forschungs- und Entwicklungsumfelds <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die integrierte Produktentwicklung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Neuartige Anode zur Erzeugung hochenergetischer Röntgenstrahlung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungen in der Sicherheitsinspektion und in der Medizintechnik <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Prinzip einer Röntgenstrahl Apparatur mit einer Flüssigmetall Anode <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorauswahl geeigneter Fügeverfahren <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Erläuterung der Herstellung der Röntgen Diamantfenster <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Prinzip des Diamant CVD Verfahrens <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Makro- und Mikroskopische Mess- und Prüfmethoden <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung 'Open Innovation' und Zusammenhang mit Patentrechten <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> Simulation und Modellierung bei der Entwicklung der Fügetechnologie <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Mikrofgen: spezielle Probleme der kleinen (μ) Dimensionen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> Weitere Beispiele fügetechnischer Anforderungen in der Elektronikindustrie <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> Zukünftige Anforderungen an die Verbindungstechnologie für innovative Anwendungsgebiete (Elektromobilität) | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden bekommen Einblick in die Arbeitswelt des Ingenieurs in der Forschung und Entwicklung mit den sich in dieser Umgebung stellenden besonderen Anforderungen und Herausforderungen. Als Beispiel wird die systematische Arbeitsweise bei der Entwicklung einer speziellen Fügetechnologie, erläutert. Beispielhaft wird die Entwicklung eines Fügeverfahrens behandelt, dass eine nur wenige Mikrometer dicke Folie aus Diamant mit einbindet, so dass diese als 'Fensterscheibe' in einer neuartigen Röntgenanode benutzt werden kann. Dabei werden die Studierenden neben der systematischen Vorgehensweise die Berücksichtigung verschiedener Disziplinen lernen besonders, wenn die Ergebnisse der Teilschritte nicht immer voraussagbar sind, bzw. keine Lösungen liefern. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Besichtigungen in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen werden die Instrumente und Methoden im Rahmen von Übungen dargestellt Interdisziplinäre Teamarbeit, Projektmanagement, Open Innovation | | | |

| Voraussetzungen | Benotung | | |
|--|---|----|-----|
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I - Grundlagen | • Eine mündliche Prüfung • Teilnahmenachweis Übung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSEuK-2409.a] | | 3 | 0 |
| Vorlesung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSEuK-2409.b] | | 0 | 1 |
| Übung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSEuK-2409.c] | | 0 | 1 |

Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410]

| MODUL TITEL: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Einführung • Grundlagen 2 • Fertigungsgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile 3 • Werkstoffgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile 4 • Festigkeit von Schweißkonstruktionen 5 • Versagen von Schweißkonstruktionen / Schäden 6 • Festigkeitsberechnung statisch belasteter Bauteile 1 7 • Festigkeitsberechnung dynamisch belasteter Bauteile 1 8 • Einführung in Grundlagen der computergestützten Berechnung (FEM) 9 • Einsatz der FEM in der Schweiß- / Fügetechnik 10 • Möglichkeiten der Computersimulation 11 • Simulation von Fügeprozessen 12 • Simulation von Eigenspannung und Verzug | | | Fachbezogen: • Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie, die in allen Gebieten der industriellen Produktion eingesetzt wird. Gestaltung und Berechnung stoffschlüssig gefügter Konstruktionen sind für den betriebssicheren Einsatz unabdingbar. • Nach der Teilnahme an Vorlesung und Übung kennt der Studierende die Grundlagen der Gestaltung von Schweißkonstruktionen und ist in der Lage, Festigkeitsberechnungen für einfache Konstruktionen durchzuführen und seine Entscheidungen zu begründen. • Kennenlernen von rechnergestützten Berechnungs- und Auslegungsmethoden • Er erhält einen Überblick über die verfügbaren Modellierungs- und Simulationsprogramme. • Er ist in der Lage, einfache Simulationsaufgaben selbstständig durchzuführen und kann mit Hilfe kommerzieller Programme gegebene Aufgaben lösen. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I - Grundlagen | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410.c] | | 0 | 2 |

Modul: Zuverlässigkeitsanalyse [MSEuK-2502]

| MODUL TITEL: Zuverlässigkeitsanalyse | | | | | | |
|---|--------------|---------------------------|---|------------------------|-------------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachse- mester | Dauer | Kredit- punkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Se- mester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff der Zuverlässigkeit • Statistische Natur von Beanspruchung und Belastbarkeit • Verteilungsfunktionen und Definitionen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalverteilung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformationen von Merkmalen • Klassierung von Merkmalen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logarithmische Normalverteilung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weibull-Verteilung <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andere Verteilungen (Gumbel, Müller, Sinus) <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regressionsrechnung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linearisierung von Summenhäufigkeiten • Wahrscheinlichkeitspapiere I <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linearisierung von Summenhäufigkeiten • Wahrscheinlichkeitspapiere II <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrelationskoeffizient <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertrauensbereiche I <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertrauensbereiche II <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überlebens- und Ausfallwahrscheinlichkeit in Funktionsketten • Sicherheitsnachweis der Eurocodes <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitabhängige Werkstoffveränderungen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können in der Technik häufig vorkommende statistische Verteilungsfunktionen, Schätzverfahren für Wahrscheinlichkeiten aus Stichproben sowie die Klassierung von Merkmalen anwenden. • Die Studierenden können Summenhäufigkeiten linearisieren und Wahrscheinlichkeitspapiere für Verteilungsfunktionen entwerfen. • Sie verstehen die Grundlagen der Regressionsrechnung und können Gleichungssysteme für Regressionsanalysen aufstellen. • Für einfache statistische Kenngrößen können Vertrauensbereiche bestimmt werden. • Der Sicherheitsnachweis der Eurocodes wird beherrscht. • Die Studierenden können die Zeitabhängigkeit des Ausfalls von einfachen Systemen berechnen. • Sie kennen beispielhafte funktionale Zusammenhänge für die Zeitabhängigkeit von Werkstoffeigenschaften. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden arbeiten unter Anleitung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters die Übungen selber aus und präsentieren ihre Ergebnisse selbständig. Je nach Anzahl der Teilnehmer kann der Stoff der Übungen auch Gruppen von Studierenden zur Ausarbeitung zugewiesen werden. Dadurch werden kommunikative Fähigkeiten trainiert und Präsentationstechniken praktisch erprobt. | | | |

| Voraussetzungen | | Benotung | |
|---|---|---------------------------|-----|
| | | Eine schriftliche Prüfung | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Zuverlässigkeitsanalyse [MSEuK-2502.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Zuverlässigkeitsanalyse [MSEuK-2502.b] | | 0 | 2 |
| Übung Zuverlässigkeitsanalyse [MSEuK-2502.c] | | 0 | 2 |

Modul: Textiltechnik I + Labor [MSEuK-2503]

| MODUL TITEL: Textiltechnik I + Labor | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 5 | 5 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Überblick: • Fasern und Textilien • Einsatzgebiete und Anwendungen • Märkte • Fertigungsstufen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffe 1: • Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen • Naturfasern: • Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf), Wolle (Schafrassen, Gewinnung, Qualitäten) • Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest) <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffe 2: • Synthetische Fasern: • Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle • Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen) • Anlagentechnik • Polyester, Polyamid <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffe 3: • Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung) • Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte) • Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte) <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spinnereivorbereitung 1: • Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen) • Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern • Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen) <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spinnereivorbereitung 2: • Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten) • Kämmen (Funktion, Prinzip, Maschine) <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spinnverfahren 1: • Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte) • Kompaktspinnen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spinnverfahren 2: • OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte) | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Rohstoffe, Verfahren und Maschinen der Textilherstellung sowie über die entsprechenden Märkte. • Sie können beschreiben, welche Rohstoffe zur Textilherstellung eingesetzt werden. Sie können erklären, wie die Fasern gewonnen bzw. erzeugt werden und welche besonderen Eigenschaften sie für die jeweiligen Anwendungsgebiete besonders geeignet machen. • Die Studierenden können alle wichtigen Prinzipien, Prozesse und Maschinen bzw. Anlagen der Spinnereivorbereitung, der Garn-, Gewebe-, Maschenwaren- und Vliesstoffherstellung benennen, erläutern und ggf. bewerten. • Sie können die Einteilung der Technischen Textilien sowie jeweils typische Anwendungsgebiete und Produkte benennen. Sie können die entsprechenden Werkstoffe und textilen Strukturen je nach Einsatzgebiet auswählen und bewerten. • Sie können alle wichtigen Prozesse, Aggregate und Maschinen der Veredlung sowie der Konfektionierung beschreiben und erklären. • Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren des Recyclings darstellen und technologisch bzw. wirtschaftlich bewerten. • Die Studierenden sind in der Lage, einfache Rechnungen zur Auslegung der wichtigsten Maschinen der Textilherstellung auszuführen. Dazu gehören z. B. Berechnungen des Durchsatzes bei der Chemiefaserherstellung, die Fehlerortsbestimmung in Streckwerken, Berechnung der Produktivität von Flyer-, Ringspinn-, Rotorspinn- und Webmaschinen. • Die Studierenden haben in den praktischen Laborübungen gelernt, die wichtigsten Maschinen der Garn- und Gewebeherstellung zu bedienen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie Vorführungen der relevanten Maschinen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • In den Laborübungen lernen die Studierenden im Team die entsprechenden Maschinen in Betrieb zu nehmen und zu bedienen. | | | |

| | |
|---|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • OE-Friktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte) • Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren) • Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Webereivorbereitung: <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht • Spulen, Zwirnen • Kettbaumherstellung (Zetteln, Schären, Schlichten) <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Webmaschinen: <ul style="list-style-type: none"> • Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete) • Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete) • Markt • Gewebebindungen: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschenwarenherstellung: <ul style="list-style-type: none"> • Maschenbildevverfahren • Nadeltypen • Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik) • Musterung, Einsatzgebiete, Markt <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vliesstoffe: <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffe • Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen) • Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen) • Einsatzgebiete, Markt <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Textilien: <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen, Einteilung • Anwendungsbeispiele • Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen) <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veredlung: <ul style="list-style-type: none"> • Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate) • Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen) • Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbeapparate) • Appretur (Prinzipien, Maschinen) <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfektion: <ul style="list-style-type: none"> • Markt • Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate) • Recycling: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren, Maschinen und Anlagen | |
| Voraussetzungen | Benotung |
| Voraussetzung für (z. B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> • Mess- und Prüfverfahren in der Textiltechnik | Eine schriftliche Prüfung |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Textiltechnik I + Labor [MSEuK-2503.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung Textiltechnik I + Labor [MSEuK-2503.b] | | 0 | 2 |
| Übung Textiltechnik I + Labor [MSEuK-2503.c] | | 0 | 1 |
| Labor Textiltechnik I + Labor [MSEuK-2503.d] | | 0 | 2 |

Modul: Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504]

| MODUL TITEL: Faserverbundwerkstoffe I | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführungsvorlesung • Anwendungsbeispiele <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe I • Fasern • Textile Verstärkungshalbzeuge • Matrixwerkstoffe • Halbzeuge aus Faser und Matrix • Eigenschaften des Verbundes aus Faser und Matrix <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigung I • Fertigungsverfahren in der Konstruktionsphase • Vorstellung der Fertigungsverfahren • Kriterien zur Auswahl eines Fertigungsverfahrens <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionieren I • Rechenmodelle für die strukturmechanische Auslegung • Grundlagen der strukturmechanischen Behandlung dünnwandiger Lam. • Eigenschaften der UD-Faserschicht <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionieren II • Elastizitätsgesetz des dünnwandigen Mehrschichtverbundes - KLT • Spannungen in den Einzelschichten <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionieren III • Festigkeitsanalyse • Temperaturdehnung und Quellung durch Feuchtaufnahme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion I • Krafeinleitungs- und Kraftüberleitungstechniken bei Strukturen aus FVW <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mineralguss, Faser-Werkstoffe • Matrixwerkstoff • Matrix und Fasern • Dimensionierung • Textilbewehrter Beton <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen I • Überblick über geschichtliche Entwicklung FVW in der | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben eine institutsübergreifende Kenntnis der Faserverbundwerkstoffe • Sie haben einen Überblick vom Materialeinsatz im Rahmen der Faserverbundwerkstoffe • Sie kennen die Anwendungsmöglichkeiten der Materialien. • Sie wissen um das Potenzial und die Grenzen der Faserverbundwerkstoffe • Sie kennen die zugrunde liegenden Fertigungsverfahren. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interdisziplinäre Praxis | | | |

| | | | |
|--|--|-----------|------------|
| <p>Luffahrt</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Luffahrt <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungen II FVW Einsatz im Kraftfahrzeug Gewichtsreduktion in KFZ Mechanische Eigenschaften / Versagensverhalten FVW Struktur- und Karosserieteile Tragende Anbauteile Nichttragende Außenhautteile Tragende Karosseriekonzepte Funktionsteile Fahrwerk Antriebswellen Federn / Lenker Felgen Recycling von Kunststoffen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfverfahren, Qualitätssicherung, Bearbeitung I Qualitätssicherung von FVK-Bauteilen Prüfaufgaben Prüfverfahren (Zerstörende und Zerstörungsfreie Prüfverfahren) Inline-Messsysteme (Qualitätsregelkreise) <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Reparatur, Instandhaltung, Recycling Schädigungsformen und ihre Auswirkungen Standardisierte Reparaturverfahren Sonderverfahren Recycling von Faserverbundbauteilen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504.b] | | 0 | 2 |
| Übung Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504.c] | | 0 | 2 |

Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505]

| MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung I | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 4 | 3 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen: Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische Erkennungs- und Untersuchungsmethoden <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe: Thermodynamische Eigenschaften Fließeigenschaften Elastische Eigenschaften von Schmelzen Abkühlungsverhalten <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung: Temperaturmessung Druckmessung Ultraschallwanddickenmessung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbereitung von Kunststoffen: Aufbereitungsmaschinen Additive <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Extrusion: Extruder Extrusionsanlagen Coextrusion <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe: Extrusionsblasformen - Maschine und Verfahrensablauf Mehrfach- und Coextrusionsblasformen Streckblasen -Vorformlingherstellung Verfahrensvarianten <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Thermoplasten: Maschine und Verfahrensablauf Baugruppen Verfahrensvarianten <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren: Verarbeitungsverhalten Spritzgießen reagierender Formmassen Kaltkanaltechnik Spritzprägen von Duroplasten | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind nach einer Einführung in die Herstellung der Kunststoffe und ihrer Eigenschaften in der Lage die wesentlichen, das Verarbeitungs- und Anwendungsverhalten beeinflussenden Werkstoffparameter aufzuzeigen. Des weiteren können die Studierenden die Verarbeitungsverfahren, welche die Technologien der Extrusion, des Blasformens, des Spritzgießens, einschließlich der Sonderverfahren, der Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen, des Schäumens von Kunststoffen, der Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe, des Kalandrierens sowie des Gießens, umfasst, beschreiben. Ebenso kennen sie die gängigen Weiterverarbeitungstechniken wie das Thermoformen, Schweißen, Kleben und die mechanische Bearbeitung von Kunststoffen. Darüber hinaus werden die Technologien des Recyclings von Kunststoffen behandelt. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten lernen in praxisnahen Übungen die Verfahren der Kunststoffverarbeitung kennen. Sie sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten. | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen: • Werkstoffe • Pressverfahren <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe: • Schäumen von Kunststoffen • Schäumen von Reaktionskunststoffen • Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Verstärken von Kunststoffen: • Materialien • Verarbeitungsverfahren • Bauteilkonstruktion und -auslegung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Sonderverfahren des Spritzgießens: • Thermoplastschaumgießen • Mehrkomponenten-Spritzgießen • Spritzprägen • Kaskadenspritzgießen • Hinterspritztechnik • Schmelz- und Lösekernverfahren <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe: • Kleben von Kunststoffen • Thermoformen von Kunststoffen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe: • Schweißen von Kunststoffen <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recycling von Kunststoffen: • Recyclingkreiskäufe • Aufbereitung von Kunststoffabfällen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffkunde II Voraussetzung für (z. B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffverarbeitung II | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505.a] | | 4 | 0 |
| Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505.b] | | 0 | 2 |
| Übung Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505.c] | | 0 | 1 |

Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSEuK-2603]

| MODUL TITEL: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> V1: Drehmaschine (Hersteller: DS Technologie) Konzeptionierung und Konstruktion von Drehmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen Ü1: Konstruktionsaufgabe <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> V2: Bearbeitungszentrum 1 (Hersteller: Fritz Werner) Konzeptionierung und Konstruktion 3-achsiger Bearbeitungszentren, maschinenspezifische Baugruppen Ü2: Konstruktionsaufgabe <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> V3: Bearbeitungszentrum 2 (Hersteller: DynaM) Konzeptionierung und Konstruktion von Bearbeitungszentren mit Parallelkinematik, maschinenspezifische Baugruppen Ü3: Konstruktionsaufgabe <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> V4: Bearbeitungszentrum 3 (Hersteller: Heyligenstaedt) Konzeptionierung und Konstruktion von Vorsatzköpfen für Bearbeitungszentren, Aufbau und Arbeitsweise von Schwenkgetrieben, maschinenspezifische Baugruppen Ü4: Konstruktionsaufgabe <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> V5: Bearbeitungszentrum 4 (Hersteller: Chiron) Konzeptionierung und Konstruktion von Werkzeugwechslern, Werkzeugschnittstellen Ü5: Konstruktionsaufgabe <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> V6: Werkzeugspannsysteme und Werkstückhandhabung Aufbau und Arbeitsweisen, wirtschaftliche und praxistaugliche Lösungen Ü6: Konstruktionsaufgabe <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> V7: Exkursion zu Maschinenhersteller oder Anwender Ü7: Konstruktionsaufgabe <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> V8: Schleifmaschine 1 (Hersteller: Hauni Blohm) Konzeptionierung und Konstruktion von Flachsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen Ü8: Konstruktionsaufgabe <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> V9: Schleifmaschine 2 (Hersteller: Schaudt) Konzeptionierung und Konstruktion von CNC-Außenrundsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen Ü9: Konstruktionsaufgabe | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die wichtigsten Werkzeugmaschinentypen. Sie verstehen deren Grundfunktionen und die für die Realisierung der Funktionen erforderlichen Maschinenbaugruppen. Sie beherrschen die Berechnung der wichtigsten Schlüsselemente und können diese funktions- und belastungsgerecht auslegen. Die Studierenden können komplexere Maschinensysteme in ihre wesentliche Grundfunktionen zerlegen und die konstruktiv-mechanischen Zusammenhänge herausstellen. Auf Basis dieser Kenntnisse können die Studierenden Lösungen für gestellte Konstruktionsaufgaben entwickeln, diese anforderungsgerecht auslegen und in einem Konstruktionsentwurf umsetzen. Die Studierenden können diese Kenntnisse auf andere Maschinenkonzepte übertragen und deren Eigenschaften bewerten. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden durch die Konstruktionsaufgabe befähigt komplexe technische Fragestellungen zu erfassen, Problemstellungen zu identifizieren und im Team Lösungswege zu erarbeiten. Durch die enge Zusammenarbeit in der Gruppe und mit dem Übungsbetreuer wird die kommunikative Fähigkeit jedes einzelnen gefördert. Die Studierenden erlernen zielorientiertes Projektmanagement durch die Bearbeitung der Konstruktionsaufgabe in der Gruppe. Durch die Ausarbeitung der gesamten Konstruktionsunterlagen vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeiten, technische Zusammenhänge darzustellen. Durch die Darstellung der Projektergebnisse im Rahmen der Prüfung erlernen und vertiefen sie wichtige Fähigkeiten der Präsentation und verbessern ihre kommunikative Fähigkeiten. | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
| <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • V10: Verzahnmaschine (Hersteller: Liebherr) • Konzeptionierung und Konstruktion von Verzahnmaschinen, Prinzipien der Bewegungserzeugung • Ü10: Konstruktionsaufgabe <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • V11: Walzmaschine 1 (Axial-Gesenkwalzmaschine) • Konzeption und Konstruktion von Walzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü11: Konstruktionsaufgabe <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • V12: Walzmaschine 2 (Drückwalzmaschine) • Konzeption und Konstruktion von Drückwalzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü12: Konstruktionsaufgabe <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • V13: Reserve • Ü13: Konstruktionsaufgabe <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • V14: Reserve • Ü14: Konstruktionsaufgabe | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugmaschinen • Maschinenelemente | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung: • Vorstellung und Verteidigung der Konstruktionsaufgabe • Konstruktionserklärung anhand von Beispielen aus dem Maschinenatlas | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSEuK-2603.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSEuK-2603.b] | | 0 | 2 |
| Übung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSEuK-2603.c] | | 0 | 2 |

Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605]

| MODUL TITEL: Getriebe- und Verzahnungstechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb eines Überblicks über gebräuchliche Zahnradbauformen zur Drehzahl und -momentübertragung sowohl bei parallelen als auch gekreuzten Achsen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von evolventenverzahnten Stirnrädern. <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von Kegel- und Hypoidrädern <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundlegenden Anforderungen an die Getriebe- und Verzahnungsentwicklung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung eines Tragfähigkeitsnachweises für Verzahnungen sowie Abschätzung des Anregungs- und Geräuschverhaltens. <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundlegenden Versagensmechanismen von Verzahnungen sowie der typischen Schadensarten <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Methoden zur Tragfähigkeitsuntersuchungen von Verzahnungen. <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Methoden zur Untersuchung des Einsatzverhaltens von Verzahnungen hinsichtlich Anregung und Geräusch. <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Vorverzahnungen mit Schwerpunkt auf den Aspekten Einsatzbereiche, erzielbare Qualitäten und Auswirkungen auf der Verzahnungsauslegung. <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Feinbearbeitung. Schwerpunkte sind die Verfahren, ihre Grenzen, erzielbare Qualitäten hinsichtlich Geometrie und Oberflächen. Weiterhin werden auch verfahrensbedingte Schädigungen des Werkstoffes und die Auswirkungen auf das Einsatzverhalten behandelt. <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der zur Verfügung stehenden Simulationswerkzeuge für die Zahnradherstellung und deren Verknüpfung mit den Herstellprozessen aber auch der Zahnradauslegung. | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrie von Zahnradern. • Anforderungen an moderne Leistungsgetriebe • Bei der Zahnradentwicklung zum Tragfähigkeitsnachweis verwendete Berechnungs- und Prüfmethoden • Verschleiß an Zahnradern • Simulationstechniken zur Auslegung von Verzahnungen und deren Herstellprozesse • Zur Zahnraduntersuchung eingesetzte Prüfstandskonzepte. Schwerpunkt: Untersuchung der Tragfähigkeit und des Geräuschverhaltens • Verfahren und Prozesse zur Zahnradherstellung • Erwerb eines durchgängigen Wissens über Zahnradern und Zahnradgetriebe. Hierzu gehören neben Bauformen die Auslegung und Berechnung, die Fertigungssimulation, die Herstellung und das Einsatzverhalten der Zahnradern. Darüber hinaus sollen auch grundlegende Kenntnisse zu Versagensmechanismen von Zahnradern und Schadensanalyse erworben werden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsauswertemethoden am Beispiel von Zahnradversuchen • Die Arbeit und das Lernen in Gruppen | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zur Verfügung stehenden Maschinen für die Zahnradsfertigung und der daraus entstehenden Restriktionen und Prozessgrenzen für die Bearbeitungsprozesse. <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Übersicht über Zahnradsfertigungsprozesse, Verzahnungsmessung und Auswertung sowie Verzahnungs- und Getriebeuntersuchungsmethoden. <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praxisbeispiel: Kennenlernen eines Verzahnungs- oder Zahnmaschinenherstellers. Umsetzung des Gelernten anhand eines Praxisbeispiels. | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605.a] | | 6 | 4 |
| Vorlesung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605.b] | | 0 | 2 |
| Übung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605.c] | | 0 | 2 |

Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSEuK-2609]

| MODUL TITEL: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 5 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Eigenschaften und das Layout optischer Systeme <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Wellen • Analogie mechanische/optische Wellen, • Maxwellgleichungen, Wellengleichung, ebene Wellen, Kugelwellen, • Huygssches Prinzip, • Reflexion/Transmission, Polarisation <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenoptik (paraxiale Optik) • Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik, • Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus • Helmholtz-Lagrange-Invariante, $f/\#$ - Zahl und numerische Apertur • Kardinalpunkte und Hauptebenen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aberrationen • Aperturen und Pupillen, • Optische Weglängendifferenz (OPD), • Seidelsche Aberrationstheorie, • Chromatische Aberration, Korrekturprinzipien <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ray-Tracing • Prinzip des Ray-Tracing, • Aberrationsdiagramme, • Abbildungsleistung optischer Systeme <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optisches Layout und Optimierung • Vorgehen beim Optik Design, Merrit Funktion • Grundformen optischer Systeme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische Werkstoffe • Grundlagen der linearen Dispersion, • Eigenschaften optischer Gläser, • Metallspiegeloptiken, • Kunststoffe als optische Materialien, • GRIN - Komponenten, • Doppelbrechung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferenz und Beugung • Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz, • optische Schichten, • Beugung, Fresnel-Beugung, Fernfeld und Nahfeld | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsverfahren der paraxialen Optik und die Abbildungsfehler bei nicht-paraxialer Optik und können diese Verfahren einsetzen. • Sie kennen weiterhin das Ray-Tracing-Verfahren zum Entwurf und zur Optimierung technischer optischer Systeme. • Die Studierenden sind in der Lage, diese strahlenoptischen Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren, die beispielsweise bei der Auslegung beugungsbegrenzter Systeme und von Lasern zu Einsatz kommen. • Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften des Gaußschen Strahls und können seine Propagation und die Umformung mit einfachen optischen Systemen berechnen. • Sie kennen den prinzipiellen Aufbau von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern und verstehen die Funktionsweise der einzelnen Komponenten der Laserstrahlquellen. • Den Studenten sind die grundlegenden Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie sowie aller derzeit in der industriellen Produktion verbreiteten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung und Messtechnik bekannt. • Sie kennen die typischen Verfahrensparameter der Laseranwendungen und können selbstständig ein gewünschtes Verfahrensergebnis in den Stand der Technik einordnen. <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. | | | |

| | |
|---|---|
| <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Lasertechnik • Anwendungsgebiete der Lasertechnik in der Produktion, Lasermarkt • Laserprinzip: Laser in drei Bildern, Aktives Medium, Besetzungsinversion, Nichtlineare Verstärkung, Resonator <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung • Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser; Beispiele: CO₂-Laser, Nd:YAG-Laser, Diodenlaser • Wellenlänge/Frequenz, Leistung/Energie, Pulsdauer, Wirkungsgrad <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung des Laserstrahls als Werkzeug in der Lasertechnik • Gaußscher Strahl, Intensitätsverteilung, Strahlqualität • Ausbreitung und Strahlformung von Laserstrahlung • Lichtwellenleiter • Parameterfeld für die Lasermaterialbearbeitung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung • Reflexion, Transmission und Absorption • Temperatur, Wärmeleitung • Massendiffusion; Beispiel Härten <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trennen und Fügen • Wärmeleitungsschweißen, Tiefschweißen, Hybridschweißen, Kunststoffschweißen • Löten mit Diodenlasern • Abtragen durch Schmelzaustrieb, Abtragen durch Sublimation, Bohrtechniken • Laserstrahlschmelzschnitten, Laserstrahlsublimierschnitten, Laserstrahlbrennscheiden <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächentechnik • Härten • Umschmelzen • Legieren • Beschichten • Reinigen • Polieren • Rapid Prototyping Verfahren: Laserstrahlgenerieren (LG), Selektiv Laser Melting (SLM), Selektive Laser Sintering (SLS), Laminated Object Manufacturing (LOM), Stereolithographie (SL) <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lasermesstechnik • Triangulation, Lichtschnittverfahren • Holografie, Interferometrie • Spektroskopie • Neue Anwendungen aus den Bereichen Biophotonik und Mikrotechnik. | |
| Voraussetzungen | Benotung |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik (für Maschinenbauer) | Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSEuK-2609.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSEuK-2609.b] | | 0 | 2 |
| Übung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSEuK-2609.c] | | 0 | 2 |

Modul: Montagesystemtechnik [MSEuK-2612]

| MODUL TITEL: Montagesystemtechnik | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Montagesystemtechnik • Bedeutung der Montage in der Produktion • Vorstellung industrieller Anwendungsfelder der Montage <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisierung der Montage- und Handhabungstechnik • Teilfunktionen der Montage • Funktionsfolgepläne <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Elemente I • Speicher • Transfer-, Förder- und Zuführsysteme <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Elemente II • Fügeeinheiten • Überwachungseinrichtungen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montageorganisation • Strukturprinzipien der Montage • Ablauforganisation <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuelle Montagelinien • Montage von Klein- und Großgeräten • Produktionshilfe in der manuellen Montage <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrieroboter und Handhabungstechnik • Komponenten von Robotersystemen • Bauarten und Arbeitsräume <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steuerungstechnik für Roboter und Handhabungsgeräte • Programmierung und Simulation • Aufbau einer Robotersteuerung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungsgrad von Montagelinien • Hybride und automatisierte Montage • Wandlungsfähige Montagesysteme <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte Montage in der Automobilindustrie • Automobile Endmontage • Inbetriebnahme von Fahrzeugen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikro- und Präzisionsmontage | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen einen Überblick über gängige Anwendungsfelder in der industriellen Montage • Sie entwickeln ein Verständnis für die unterschiedlichen Montageprinzipien • Sie kennen die verschiedenen Handhabungs- und Greifsysteme • Sie wissen um den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und automatisierten Systemen für die Montage • Sie kennen den Aufbau und die Organisation von Montagesystemen • Sie beherrschen die Grundlagen der montagegerechten Produktgestaltung <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlernen in den Übungen, wie teamorientiertes Projektmanagement in der Auslegung von Montagesystemen funktioniert. | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen • Montagestrategien <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Justagetechniken • Passive Justage • Aktive Justage <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montagegerechte Produktgestaltung • Maßnahmen an Einzelteilen und Baugruppen • Handhabungsrelevante Eigenschaften <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Projektierung von Montagesystemen • Grob- und Feinplanung • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exkursion • Werksbesichtigung in der Automobil- oder Elektrobranche | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung, • Eine Projektarbeit | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Montagesystemtechnik [MSEuK-2612.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Montagesystemtechnik [MSEuK-2612.b] | | 0 | 2 |
| Übung Montagesystemtechnik [MSEuK-2612.c] | | 0 | 2 |

Modul: Laserstrahlquellen [MSEuK-2615]

| MODUL TITEL: Laserstrahlquellen | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach-semester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: • Laser in 3 Bildern <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser Exkurs I: • Materie und aktives Medium <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser Exkurs II: • Licht und Resonator <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licht: • Wellenoptik/SVE-Näherung • Geometrische Optik <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaußscher Strahl: • Strahlparameterprodukt/Strahlqualität • ABCD-Gesetz <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resonatoren: • g-Parameter-Diagramm • Longitudinale/transversale Resonatormoden <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materie: • Planck'scher Strahler • Atommodelle <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktives Medium: • Einsteinsche Ratengleichungen • Lichtwellenleiter <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaslaser: • Excimer-Laser • CO₂-Laser <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festkörperlaser: • Diodenpumpen • Nd:YAG-Laser <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diodenlaser: • Halbleiterstrukturen • Stacks <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulation 1: | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die maßgeblichen Modellvorstellungen von Licht und deren mathematisches Gerüst. • Sie können selbstständig Propagation und Umformung durch optische Komponenten berechnen. • Die Eigenschaften von Atommodellen und deren für die Entstehung von Licht wichtigen Eigenschaften sind qualitativ verstanden. • Optische Resonatoren und deren Wechselwirkung mit dem aktiven Medium können mit Hilfe von ABCD-Gesetz bzw. den Ratengleichungen berechnet werden. • Auf Basis dieser allgemeinen physikalischen Grundlagen sind Komponenten und deren Funktionsweise aller industriell relevanten Gas-, Festkörper- und Dioden-Lasersysteme bekannt und können z.T. selbstständig ausgelegt werden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gain-Switching • Q-Switching <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulation 2: • Modelocking • Chirped Pulse Amplification <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmerische Aspekte optischer Technologien: • VC/Netzwerke • Betriebswirtschaftliche Aspekte/ Bsp. Laser Job Shop <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung: • neuartige Strahlquellen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Laserstrahlquellen [MSEuK-2615.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Laserstrahlquellen [MSEuK-2615.b] | | 0 | 2 |
| Übung Laserstrahlquellen [MSEuK-2615.c] | | 0 | 2 |

Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSEuK-2616]

| MODUL TITEL: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Laserverfahren in Mikro-, Medizin- und Nanotechnologie • Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen • Marktsituation <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung • Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht • Abgrenzung Einsatzfelder Laserstrahlquellen für Mikro- und Nanotechnik <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung • Absorptionsprozesse: Metalle, Halbleiter, Keramik, Kunststoff • Photochemie Grundlagen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transportprozesse auf der Mikro- und Nanoskala • Kollektive Phänomene • Multiphasenprozesse <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzpulswechselwirkung • Nichtlineare Wechselwirkungsprozesse • Selbstfokussierung <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lithographieverfahren • Auflösungsgrenze - Grundlagen und Technologien • Technische Systeme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferenzverfahren zur Nanostrukturierung • Laserinduzierte Photochemische und Photothermische Prozesse • Optische Nahfeldbearbeitung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroabtrag mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten • Mikrobohren • Photochemisch unterstützte Ätzverfahren <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrofügen mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten • Mikroschweißen und Mikrolöten • Schmelzfreie Mikroverbindungstechnik <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laserstützte Mikro- und Nanobeschichtung • Laser-CVD • Laser-PLD | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten kennen die für die Mikrobearbeitung mit Laserstrahlung notwendigen und wichtigen wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung, deren Nutzung für die Mikro- und Nanotechnik und können diese berechnen. • Die unterschiedlichen Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung und Materie bei der Mikro- und Nanobearbeitung sowie in der Nutzung des Werkzeugs Photon für photochemische Verfahren sind qualitativ verstanden und können den verschiedenen Verfahren zugeordnet werden. • Transportprozesse in der Festphase, der Flüssigphase und der Gasphase können für praxisrelevante Spezialfälle berechnet werden. • Wichtige Anwendungen von Lasern in der Mikrotechnik sind bekannt und können im Kontext einer Mikroproduktionstechnik eingeordnet werden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photochemische und Photothermische Mikro-Werkstoffmodifikation • Oberflächen-Photochemie • Bulk-Modifikation transparenter Werkstoffe <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser- und Laserverfahren für mikrooptische Bauelemente • Mikrosystemtechnische optische Komponenten • Photonische Kristalle - Grundlagen und Verfahren zur Herstellung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photopolymerisation • Nichtlineare Wechselwirkungen in Fluiden • Biotechnologische Anwendungen von Laserverfahren <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenteknik zur Laser-Mikrobearbeitung • Optische Systemtechnik zur Mikro- und Nanostrukturierung • Prozesskontrolle <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbeispiele • Laborexkursion | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSEuK-2616.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSEuK-2616.b] | | 0 | 2 |
| Übung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSEuK-2616.c] | | 0 | 2 |

Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSEuK-2802]

| MODUL TITEL: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 | | | Fachbezogen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Anwendungsgebiete | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Robotertechnik. • Die Studierenden sind in der Lage Strukturen von Handhabungsgeräten zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen. | | | |
| 2 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Handhabungsgeräten und sind in der Lage die für die jeweilige Handhabungsaufgabe passende Gerätestruktur auszuwählen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Allg. Räumliche Getriebe • zugeschn. Berechnungsverfahren • vektorielle Berechnungsverfahren | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind fähig, den Bewegungszustand eines Handhabungsgerätes zu beschreiben und die für die Berechnung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen notwendigen Algorithmen aufzustellen. • Die Studierenden kennen die Verfahren zur kinematischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung. | | | |
| 3 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten kennen den Unterschied zwischen der dynamischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Serielle Handhabungsgeräte • kinematische Strukturen • qualitative Optimierung | | | <ul style="list-style-type: none"> • Für die zu analysierenden Handhabungsgeräte leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Handhabungsgeräten aus der Industrie zu beantworten und zu lösen. | | | |
| 4 | | | Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Parallele Handhabungsgeräte • kinematische Strukturen • Singularitäten | | | <ul style="list-style-type: none"> • Keine | | | |
| 5 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der Handhabungsgeräte • Hartenberg-Denavit Notation • Koordinatentransformation | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der seriellen Handhabungsgeräte • zugeschn. Berechnungsverfahren • kinemat. Vorwärtsrechnung • kinemat. Rückwärtsrechnung | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der parallelen Handhabungsgeräte • zugeschn. Berechnungsverfahren • kinemat. Vorwärtsrechnung • kinemat. Rückwärtsrechnung | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der seriellen und parallelen Handhabungsgeräte • Geschwindigkeiten • Beschleunigungen | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte • Dynamische Rückwärtsrechnung | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte • Dynamische Rückwärtsrechnung | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte • Dynamische Vorwärtsrechnung | | | | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte • Dynamische Vorwärtsrechnung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Greifer • Antriebssystem • Mechanisches System • Informationsverarbeitung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Roboter-Programmierung • Tech-In-Programmierung • Off-Line-Programmierung • Bahngenerierung <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbeispiel • Bewegungsaufgabe • Anforderungsliste • Antriebskräfte und -momente • Auslegung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I,II,III • Mathematik i bis III und numerische Mathematik • Antriebstechnik II • Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSEuK-2802.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSEuK-2802.b] | | 0 | 2 |
| Übung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSEuK-2802.c] | | 0 | 2 |

Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSEuK-2803]

| MODUL TITEL: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 3 | 2 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Aufbau und Funktionsweise von Axialkolbenmaschinen 2 • Tribokontakte in Axialkolbenmaschinen 3 • Einführung in die Mobilhydraulik 4 • Funktionsweise von Ventilen Verschaltungen von Ventilen in verschiedenen mobilhydraulischen Anwendungen Sonstiges: • Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt | | | Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydrostatischen Verdrängereinheiten • Berechnung der resultierenden Kräfte in Axialkolbenmaschinen • Auslegung und Berechnung von hydrostatischen Entlastungsfeldern • Analyse der tribologischen Systeme in Axialkolbenmaschinen • Vermittlung der unterschiedlichen Verschleißarten • Interpretation von Verschleißbildern an Pumpenkomponenten • Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydraulischen Ventilen • Überblick über Einsatz- und Verschaltungsmöglichkeiten von Ventilen in mobilhydraulischen Anwendungen Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): <ul style="list-style-type: none"> • Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens • Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Axialkolbenmaschinen | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Fluidtechnik | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS | | | |
| Prüfung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSEuK-2803.a] | | 3 | 0 | | | |
| Vorlesung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSEuK-2803.b] | | 0 | 1 | | | |
| Übung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSEuK-2803.c] | | 0 | 1 | | | |

Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSEuK-2804]

| MODUL TITEL: Fluidtechnik für mobile Anwendungen | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 5 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Einführung: Fluidtechnik für mobile Anwendungen 2 • Grundlagen der Hydraulik 3 • Tribologie und Druckflüssigkeiten 4 • Lenksysteme im Kraftfahrzeug 5 • Hydrostatische Lenksysteme 6 • Bremssysteme im Kraftfahrzeug 7 • Hydrostatische Fahrtriebe 8 • Fluidtechnische Federsysteme im Kraftfahrzeug 9 • Schwingungsdämpfung im Kraftfahrzeug 10 • Energieversorgung 11 • Arbeitshydraulik 12 • Aktive Fahrwerkselemente 13 • Fluidtechnik im Antriebsstrang | | | Fachbezogen: • Die Studierenden kennen ein breites Feld fluidtechnischer Systeme im Bereich der Kraftfahrzeuge und mobilen Arbeitsmaschinen • Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Fluidtechnik selbständig anzuwenden, fluidtechnische Komponenten und Grundprinzipien zu erkennen sowie hydraulische und pneumatische Schaltpläne zu verstehen • Sie verstehen die fahrzeugtechnischen Hintergründe und Randbedingungen für die Umsetzung und Auslegung pneumatischer und hydraulischer Systeme im Kraftfahrzeug • Sie können Funktion und Wirkungsweise ausgewählter Systeme erklären, berechnen und theoretisch auslegen | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fahrzeugtechnik I, II • Grundlagen der Fluidtechnik • Mechanik • Maschinengestaltung | | | | | | |

| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSEuK-2804.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendung [MSEuK-2804.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSEuK-2804.c] | | 0 | 2 |

Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901]

| MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung • Verkehrssystem Kraftfahrzeug • Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radwiderstand • Luftwiderstand <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftwiderstand • Steigungs- und Gefällewiderstand <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungswiderstand • Gesamtwiderstand <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher • Ottomotor • Dieselmotor • Wankelmotor <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasturbine • Elektroantrieb • Hybridantrieb • Vergleich der Antriebe <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Kupplung • Hydrodynamische Kupplung • Visco-Hydraulische Kupplung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Stufengetriebe • Mechanische stufenlose Getriebe • Hydraulische stufenlose Getriebe <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatikgetriebe • Vergleich der Getriebe <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegelraddifferential • Stirnradplanetendifferential • Differentialsperren <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage • Radbremsen • Bremskreisaufteilung • Hydraulikbremsanlage | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik, d.h. sie kennen Zahlen/Statistiken zur den verschiedenen Transportsystemen, der Verkehrsentwicklung, Transportbedarf etc. Sie kennen die auf ein Fahrzeug wirkenden Fahrwiderstandsanteile. Weiterhin können sie die Baugruppen des Antriebsstrangs beschreiben • Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären. • Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleistungen berechnen. • Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| 12 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Druckluftbremsanlage • Hybride Bremsanlagen | | | |
| 13 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Bremsanlagen • Dauerbremsen | | | |
| 14 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fahrleistungen • Kraftstoffverbrauch | | | |
| 15 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Antriebskonzepte • Fahrgrenzen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901.b] | | 0 | 2 |
| Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901.c] | | 0 | 2 |

Modul: Flugzeugbau I [MSEuK-2903]

| MODUL TITEL: Flugzeugbau I | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 5 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 | | | Fachbezogen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Situation in der Luftfahrtindustrie weltweit: Wachstum im Passagier- und im Frachtverkehr, vorhandene Flugzeugfirmen, Bedarf an neuen Flugzeugen | | | <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten sind in der Lage, das System "Flugzeug" grob zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Flugzeugparameter systematisch zu analysieren. | | | |
| 2 | | | <ul style="list-style-type: none"> Sie können konkrete Aussagen zur Sicherheit und zur Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs machen. Sie beherrschen insbesondere Verfahren zur Berechnung der direkten Betriebskosten. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Typischer Entwicklungsablauf bei Flugzeugen: Beschreibung der unterschiedlichen Entwicklungsphasen, iterativer Prozess beim Flugzeugentwurf | | | <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten haben Kenntnisse des strukturellen Aufbaus von Flugzeugen und können die Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Bauweisen und Materialien identifizieren. | | | |
| 3 | | | <ul style="list-style-type: none"> Sie sind fähig, die Charakteristiken der einzelnen Flugzeugantriebe (Propeller, Strahltriebwerk) zu beschreiben und die Abhängigkeit der Wirkungsgrade von den Triebwerksparametern darzustellen. Sie haben gelernt, Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Integration der Triebwerke in die Flugzeugzelle zu erkennen und gegeneinander abzuwägen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Systemdenken im Flugzeugbau: Beschreibung der Einzelsysteme, deren gegenseitiger Abhängigkeiten und deren Einfluss auf das Gesamtsystem | | | <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten sind in der Lage, die Flugleistungen beim Start, Steigflug, Reiseflug, Sinkflug und bei der Landung zu berechnen | | | |
| 4 | | | <ul style="list-style-type: none"> Sie können die physikalisch bedingten Grenzen der Flugbereiche für unterschiedliche Flugzeuge erklären. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Flugzeug als Verkehrsmittel im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln: Unfallstatistik, Unfallursachen, verbrauchsspezifische Transportarbeit, Nutzlastfaktoren | | | <ul style="list-style-type: none"> Sie haben die Entstehung der unterschiedlichen Widerstandskomponenten von Flugzeugen verstanden und können Aussagen zur relativen Größe der einzelnen Anteile machen. | | | |
| 5 | | | <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten lernen das bei einem Flugzeugentwurf notwendige Systemdenken. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Kosten: Entwicklungs- und Fertigungskosten für die unterschiedlichen Flugzeugtypen, Berechnung der direkten Betriebskosten (DOC) | | | Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): | | | |
| 6 | | | <ul style="list-style-type: none"> Im Rahmen der Übungen haben die Studenten Fähigkeiten erworben, im Team einige Teilaufgaben aus dem Bereich des Flugzeugentwurfs und der Flugleistungen zu lösen. Durch Korrektur und Bewertung dieser Hausarbeiten lernen sie, die wesentlichen Ergebnisse in klarer Form darzustellen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Massen: Definition der Massenaufteilung, statistische Daten für einzelne Massegruppen, Nutzlast-Reichweiten-Diagramm | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Einfluss von Bauweisen und Werkstoffen auf die Flugzeugmasse: Beschreibung des strukturellen Aufbaus der einzelnen Baugruppen von Flugzeugen | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung der Atmosphäre: Abhängigkeit von Druck, Dichte, Temperatur, Zähigkeit von der Höhe bei Standardbedingungen | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der unterschiedlichen Flugzeugantriebe: Definition der unterschiedlichen Wirkungsgrade, Herleitung der Gleichungen und relevante vergleichende Zahlenwerte | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Behandlung von Möglichkeiten der Integration der Triebwerke in die Flugzeugzelle: Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Triebwerksanordnungen an der Zelle, Einbauverluste bei Propeller- und Strahlantrieben | | | | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beiwerte, Polaren: • Definition, Zahlenwerte, Abhängigkeiten bei Start, Reise und Landung (Klappenstellungen), Polarendarstellung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flugleistungen beim Start und Steigflug: • Bewegungsgleichungen, Geschwindigkeiten beim Start, Berechnung der FAR-Startstrecke, Gleichungen für Steigflug <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flugleistungen bei Reiseflug, Sinkflug und Landung: • Schub-/ Widerstandsbilanz, Breguetsche Reichweitenformel • Optimierung der Reise, Berechnung Sinkflug, Landestrecke <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flugbereichsgrenzen: Grenzen für Überziehen, Flughöhen, Maximalgeschwindigkeiten, Machzahlen und Buffet, Lastvielfachendiagramm <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anteile des Flugzeugwiderstands: Abhängigkeiten des Reibungs-, Wellen-, Druck- und induzierten Widerstands von den Flugzeugparametern und vom Flugzustand | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik I • Werkstoffkunde I, II • Englisch <p>Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flugzeugsysteme | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Flugzeugbau I [MSEuK-2903.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung Flugzeugbau I [MSEuK-2903.b] | | 0 | 2 |
| Übung Flugzeugbau I [MSEuK-2903.c] | | 0 | 2 |

Modul: Unstetigförderer [MSEuK-2904]

| MODUL TITEL: Unstetigförderer | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1-2 • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer 3 • Übersicht Krane, Hubvorgang 4-5 • Hubwerke 6 • 4 Quadrantenbetrieb 7 • Lastschwingen 8 • Laststoß 9 • Seiltriebe 10-11 • Seile 12-13 • Lastaufnahmeeinrichtung 14-15 • Fahrwerke | | | Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seitrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Unstetigförderer [MSEuK-2904.a] | | | | | 6 | 0 |
| Vorlesung Unstetigförderer [MSEuK-2904.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Unstetigförderer [MSEuK-2904.c] | | | | | 0 | 2 |

Modul: Energiewandlungstechnik [MSEuK-3002]

| MODUL TITEL: Energiewandlungstechnik | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 4 | 3 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Übersicht in die Energiewandlungstechnik: • Energiequellen, Nutzenergie, Energiewandlungsverfahren • Erneuerbare Energien <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen: • Funktionsprinzip und Bauarten <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen: • Arbeitsbereiche Verdichter / Pumpen • Bauformen • Kennfelder und Betriebsverhalten <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen: • Arbeitsbereiche Turbinen / Wasserturbinen • Bauformen • Betriebsbereiche und Betriebsverhalten <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armaturen: • Aufgaben von Absperr-, Regel- und Sicherheitsorganen • Merkmale der Armaturen- • Bauformen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armaturen: • Aufgaben in Kraftwerken • Rohrströmungen • Ventilkennlinien <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: • Zusammenschalten der Maschinen und Apparaten • Zusammenwirken von Komponenten <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: • Fossil befeuerte Kraftwerke • Dampferzeuger • Kühlwasserkreislauf • Generator <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: • Gasturbinen • Brennkammern • Gasturbinenkraftwerk • Regelung einer Gasturbine | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Energiewandlungsverfahren und -techniken und können deren wesentlichen Merkmale beschreiben. • Die Studierenden können die Funktionsprinzipien und Bauarten der unterschiedlichen Maschinen bestimmen und gegenüberstellen sowie deren Einsatzzwecke ableiten. • Sie sind fähig, für unterschiedliche Anwendungen die spezifischen Anforderungen an die Maschinen zu ermitteln und anhand von Kennlinien eine geeignete Auswahl für die jeweilige Anwendung zu bestimmen. • Die Studierenden kennen die Bauformen, Kennlinien und Merkmale verschiedener Armaturen und können deren Aufgaben und Funktionen im Kraftwerk herausstellen. • Sie können verschiedene Zusammenschaltungen von Maschinen und Apparaten erklären sowie den Aufbau und die Funktion der einzelnen Komponenten beschreiben. • Die Studierenden können unterschiedliche Prozessintegrationen identifizieren und deren Nutzen ableiten. • Sie sind in der Lage, die wesentlichen Schritte einer Anlagenplanung unter Beachtung der Entscheidungskriterien und der Kostenrechnung zu beschreiben und die rechtlichen Rahmenbedingungen für ein Genehmigungsverfahren anzuführen. • Die Studierenden können die rechtlichen Grundlagen der Umweltpolitik angeben und auf den Bereich der Energiewandlungstechniken übertragen. • Im Bereich neuer Energiewandlungstechniken können die Studierenden Konversionsverfahren für Biomasse benennen und anhand von Kennfeldern Schlüsse und Folgerungen auf das Betriebsverhalten von Gasturbinen beim Einsatz von niederkalorischen Gasen ziehen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen. | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: • Anfahrvorgänge • Störfälle • Schadensstellen und Schadenshäufigkeiten <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagenplanung: • Prozessintegrationsrechtliche Rahmenbedingungen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagenplanung: • Genehmigungsverfahren • Entscheidungskriterien <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltverträglichkeit: • Rechtliche Grundlagen der Umweltpolitik in Deutschland • Grundprinzipien der Umweltpolitik <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neue Energiewandlungssysteme: • Konversionsverfahren für Biomasse • Klassifizierung von Biogasen • Betriebseinfluss von Biogasen • Betriebserfahrungen niederkalorischer Brenngase • Diskussion | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Energiewandlungstechnik [MSEuK-3002.a] | | 4 | 0 |
| Vorlesung Energiewandlungstechnik [MSEuK-3002.b] | | 0 | 2 |
| Übung Energiewandlungstechnik [MSEuK-3002.c] | | 0 | 1 |

Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSEuK-3004]

| MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1 - 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftstoffe (Woche 1 bis 3) • Einteilung, Herstellung, chem. Aufbau und physikalische Eigenschaften von Kraftstoffen auf Mineralölbasis • Energiereserven, Energieverbrauch und Energiewirtschaft • Alternative Kraftstoffe aus Kohle, Erdgas und Kraftstoffe auf nichtfossiler Basis <p>4 - 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6) • Offene Vergleichsprozesse • Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz <p>7 - 9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9) • Mechanismen der Wärmeübertragung • Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten • Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang • Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen <p>10 - 12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12) • Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit • Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze • Grunddaten und Entwicklungsplan <p>13 - 15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15) • Anforderungen an Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, Zylinderkopf und -rohr • Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten • Kühl- und Schmiersystem | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale und Anforderungen der Kraftstoffe, die in Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. • Sie sind fähig, die thermodynamischen Prozesse in Motoren zu bewerten. • Die Studierenden können mit dem theoretischen Wissen über die verschiedenen Mechanismen des Wärmeflusses sowohl den Brennraum bewerten als auch die Auslegung der Kühlung • Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung von Verbrennungsmotoren. • Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an die Bauteile des Motors und können deren Auslegung anhand der Belastungen vornehmen. Hierzu zählen auch der Kühl- und der Ölkreislauf. • Die Studierenden kennen die Elemente des Ventiltriebs und können anhand der wichtigsten Kriterien diesen auslegen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Verbrennungsmotoren • Strömungsmechanik I/II • Wärme- und Stoffübertragung I | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS | | | |
| Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [MSEuK-3004.a] | | 6 | 0 | | | |
| Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSEuK-3004.b] | | 0 | 2 | | | |
| Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSEuK-3004.c] | | 0 | 2 | | | |

Modul: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSEuK-3005]

| MODUL TITEL: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsprozess im Überblick • Programmplanung und Produktentwicklung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Lastenheftes: • Berücksichtigung der Kundenwünsche und Umweltgesichtspunkte • Qualitätsplanung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Lastenheftes: • Vorstellung verschiedener Prozessabläufe • Interne und externe Entwicklungs- und Fertigungsressourcen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktvorentwicklung und Konzeptauswahl • Alternative Motorkonzepte <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptvorauswahl durch CAE Methoden: • Strömungssimulation 1D und 3D • Finite-Element-Berechnung: Festigkeit und Akustik • Mehrkörperdynamik: Ventiltrieb und Steuertrieb <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testmethoden: • Komponententest Dauerhaltbarkeit und Verschleiß • Akustisches Motorverhalten <p>7 - 8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptverifikation und Programmfestlegung (7 und 8): • Charakterisierung industrieller Entscheidungsprozesse • Beurteilung technischer Systeme (FMEA) <p>9 - 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkt- und Fertigungsentwicklung für die Serie (9 und 10): • Merkmale des simultanen Entwicklungs- und Fertigungsprozesses • Wertorientierte Konstruktion/wertorientierte Analyse <p>11 - 12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serienentwicklung (11 und 12): • Methoden des Prototypenbaus • Charakterisierung verschiedener Testverfahren <p>13 - 14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsentwicklung (13 und 14): • Entwicklung einer Fertigungsstrategie • Fertigungsplanung | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Abläufe des industriellen Entwicklungsprozesses. • Die Studierenden erlernen die technische Abstraktion unterschiedlicher Anforderungen bei der Definition eines Lastenheftes. • Die Studierenden können unterscheiden zwischen den Prozessabläufen und erkennen den Zusammenhang der abnehmenden Modifikationsfreiheit im Laufe der Entwicklung. • Ihnen sind wesentliche Methoden zur Konzeptfindung bekannt. • Dabei erlernen Sie die Möglichkeiten der Fehlererkennung und -vermeidung und gewinnen Methodenkompetenz bei der Anwendung der FMEA. • Die Studierenden verstehen die industrielle Projektorganisation und die Notwendigkeit zur simultanen Abwicklung der Entwicklungs- und Fertigungsprozesse. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden in den Übungen befähigt Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge im Team zu erarbeiten und zu bewerten. • Im Rahmen der Übungen werden von den Studierenden Problemstellungen aus der Praxis des Entwicklungsprozesses gelöst und die erarbeiteten Ergebnisse in Kurzpräsentationen vorgestellt. | | | |

| | | | |
|--|--|-----------|------------|
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSEuK-3005.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSEuK-3005.b] | | 0 | 2 |
| Übung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSEuK-3005.c] | | 0 | 2 |

Modul: Continuum Mechanics [MSEuK-3102]

| MODUL TITEL: Continuum Mechanics | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Englisch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 | | | Fachbezogen: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Materielle Körper, Konfigurationen, Koordinaten • Starrkörperbewegung | | | Durch die Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Kontinuumsmechanik die durch praxisnahe Übungen gefestigt werden. Die Studierenden... | | | |
| 2 | | | <ul style="list-style-type: none"> • können Verzerrungs- und Spannungszustände, infolge großer elastischer Verformungen beschreiben. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Deformationsgradient | | | <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Verzerrungs- und Spannungstensoren zu berechnen. | | | |
| 3 | | | <ul style="list-style-type: none"> • können Bilanzgleichungen für verschiedene Problemstellungen formulieren und anwenden. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verformungen von Flächen- und Volumenelementen • Verschiebung, Verzerrung und Scherung | | | <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Prinzipien der konstitutiven Theorie. | | | |
| 4 | | | <ul style="list-style-type: none"> • können einfache Materialgesetze formulieren und anwenden. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Spektralzerlegung symmetrischer Tensoren • Verzerrungsinvarianten | | | <ul style="list-style-type: none"> • sind fähig, moderne Literatur zur Kontinuumsmechanik zu lesen. | | | |
| 5 | | | Im Zusammenhang mit der Lehrveranstaltung wenden die Studierenden die moderne absolute Schreibweise für Tensoren an. Bei der Lösung praktischer Beispiele sind Sie in der Lage, sowohl kartesische als auch beliebige krummlinige Koordinaten anzuwenden. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Polarzerlegung des Deformationsgradienten, Streckentensoren | | | Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): | | | |
| 6 | | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verallgemeinerte Verzerrungen • Deformationsgeschwindigkeitsgradient | | | <ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern. | | | |
| 7 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cauchy-Spannungstensor | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Impulserhaltungssatz | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Skalare Form des Impulserhaltungssatzes | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Momentenerhaltungssatz | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungssatz der mechanischen Energie • Konjugierte Spannungs-Verzerrungs-Größen | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Konstitutive Theorie, Noll-Axiome • Materielle Objektivität | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Konstitutive Beziehungen, 'Einfache' Materialien • Elastische Materialien | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Materialsymmetrie, isotrope Materialien • Hyperelastische Materialien | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Übungsklausur | | | | | | |

| Voraussetzungen | Benotung | | |
|--|---------------------------|----|-----|
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Englisch • Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Continuum Mechanics [MSEuK-3102.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Continuum Mechanics [MSEuK-3102.b] | | 0 | 2 |
| Übung Continuum Mechanics [MSEuK-3102.c] | | 0 | 2 |

Modul: Practical Introduction to FEM-Software I [MSEuK-3103]

| MODUL TITEL: Practical Introduction to FEM-Software I | | | | | | |
|---|--------------|----------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach-semester | Dauer | Kredit-punkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 5 | 3 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Englisch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 | | | Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden einen Überblick und eine Einführung in Finite-Elemente-Software zu geben. Die Studierenden: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung, Aufbau eines FEM-Programms, ANSYS (Benutzeroberfläche) • Modellierung und Berechnung von Fachwerken mit ANSYS | | | <ul style="list-style-type: none"> - besitzen ausreichende praktische und theoretische Kenntnisse für die Bedienung der Programme ANSYS und CALCULIX . | | | |
| 2 | | | - sind in der Lage, eigenständig kleinere 2D- und 3D-FE-Modelle zu erstellen. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung von Balkenstrukturen • ANSYS Kommandos, Arbeiten mit Eingabedateien • Postprocessing für Balkenelemente | | | <ul style="list-style-type: none"> - sind fähig, lineare Struktur- und Wärmeleitungsprobleme zu lösen. | | | |
| 3 | | | - verstehen das Konzept des 'Solid Modelling' und des Vernetzens. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung in das FEM-Programm CALCULIX • Modellierung und Berechnung von Balkenstrukturen mit CALCULIX • Datenaustausch zwischen ANSYS &#60;-&#62; CALCULIX | | | <ul style="list-style-type: none"> - kennen die wichtigsten Kommandos zur Erstellung von Eingabedateien. - wissen, wie Randbedingungen und Belastungsfälle definiert werden. | | | |
| 4 | | | - sind in der Lage, kleinere FE-Modelle zu überprüfen und Fehler zu analysieren. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die 2D-Modellierung mit ANSYS (Teil 1) • 2D-Elementtypen, freie Vernetzung, Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing | | | <ul style="list-style-type: none"> - können die Berechnungsergebnisse im Postprozessor kritisch bewerten. - können aus einer FE-Berechnung praktische Konstruktionsanweisungen ableiten. | | | |
| 5 | | | Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kommandos für die 2D-Modellierung in CALCULIX • Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing | | | Die Studierenden: | | | |
| 6 | | | - lernen im Team eine Aufgabe zu bearbeiten und diese in Form eines Reports zu dokumentieren und zu präsentieren. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die 2D-Modellierung mit ANSYS (Teil 2) • Strukturierte Vernetzung (mapped mesh), 'bottom up'-'/ 'top down' - Ansatz • ANSYS Kommandos für Wärmeleitungsprobleme | | | - über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. | | | |
| 7 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • APDL, Elementtypen, Randbedingungen, h- und p-Methode | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Postprocessing, Fehlerabschätzung | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • ANSYS 3D-Modellierung (Teil 1), Geometrieerstellung, Selektierungs- und Gruppierungskommandos | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Modellierung (Teil 2), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, 3D-Elementtypen | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Modellierung (Teil 3), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, Extrusion von 2D-Modellen. | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit, Modellierung | | | | | | |

| | | | |
|---|--|-----------|------------|
| 13 • Projektarbeit, Modellierung, Berechnung, Postprocessing | | | |
| 14 • Projektarbeit, Dokumentation, Report | | | |
| 15 • Repetitorium | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Englisch Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...): • Practical Introduction to FEM-Software II | <ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung • Eine schriftliche Ausarbeitung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Practical Introduction to FEM-Software I [MSEuK-3103.a] | | 5 | 0 |
| Vorlesung Practical Introduction to FEM-Software I [MSEuK-3103.b] | | 0 | 1 |
| Labor Practical Introduction to FEM-Software I [MSEuK-3103.d] | | 0 | 2 |

Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3106]

| MODUL TITEL: Maschinenakustik und dynamische Ursachen | | | | | | |
|--|--------------|----------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach-semester | Dauer | Kredit-punkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Maschinenakustik • Schallarten und Schallgrößen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Maschinenakustik I • Fourier-Analyse • Messtechnische Erfassung von Spektren (praktische Übungen) <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Maschinenakustik II • Das menschliche Ohr • Bewertungsverfahren <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Maschinenakustik III • Rechnen mit Pegelwerten • Maschinenakustische Übertragungskette <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anregungskräfte <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körperschallverhalten • Abschätzverfahren für das Körperschallmaß • Körperschalldämpfung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstrahlverhalten • Definition des Abstrahlgrades • Abschätzverfahren für den Abstrahlgrad von Platten und Kästen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Übertragungsverhalten einer Struktur <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundregeln für geräuscharme Konstruktionen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweise bei Geräuschminderungsmaßnahmen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräuschmessung an Maschinen I • Bestimmung des Schallleistungspegels von Maschinen • theoretische Grundlagen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräuschmessung an Maschinen II • Normen und Verfahren • praktische Übungen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich ihrer akustischen Eigenschaften zu bewerten. • Sie können messtechnische Untersuchungen durchführen und Messergebnisse hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft bewerten. • Sie können Konstruktionen analysieren und verbessern um deren akustische Eigenschaften zu optimieren. • Die Studierenden sind in der Lage, Anregungsmechanismen zu verstehen und die unvermeidbaren Anregungen so zu optimieren, dass die unerwünschten Nebeneffekte minimiert werden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| 13 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsverhalten von Maschinen • Modalanalyse • Simulationsmethoden (FEM, SEA) | | | |
| 14 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Geräuscharme Getriebekonstruktion • VDI Richtlinien • Beispiele: Getriebe und Schiffsantriebe | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): | Eine mündliche Prüfung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenelemente • Mechanik | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3106.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3106.b] | | 0 | 2 |
| Übung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3106.c] | | 0 | 2 |

Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [MSEuK-3108]

| MODUL TITEL: Maschinendynamik starrer Systeme | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Ebene Kinematik und Dynamik von Starrkörpern <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Graphische Methoden <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Analytische Methoden <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsanalyse ebene Mechanismen mit Starrkörpern • Systeme ohne Reibung • Systeme mit Reibung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik und Dynamik einer Einzylinderhubkolbenmaschine • Dynamisches Ersatzsystems des Pleuels • Umlaufmoment einer Einzylinderhubkolbenmaschine <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik von Mechanismen mit elastischen Gliedern <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massenausgleich von Einzylinderhubkolbenmaschinen • Ermittlung der Trägheitskräfte • Ausgleich der Trägheitskräfte • Ermittlung der Trägheitsmomente • Ausgleich der Trägheitsmomente <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massenausgleich von Mehrzylinder-Maschinen: • Rechnerische Ermittlung der Trägheitskräfte • Graphische Ermittlung der Trägheitskräfte • Ermittlung der Trägheitsmomente <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momentenausgleich von Mehrzylinderhubkolbenmaschinen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Leistungsausgleich von Mechanismen und Hubkolbenmaschinen • Aufstellen der Leistungsbilanz <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichung • Äußere Kräfte und Momente • Kinetische Energie | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Massenkräfte und Massenmomente von Einzylinder- und Mehrzylinderhubkolbenmaschinen. • Die Studierenden kennen die wesentlichen Möglichkeiten des Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen und anderen mehrgliedrigen Drehgelenkgetrieben. • Die Studierenden sind fähig, bei Mechanismen und Maschinen mit zu großen Massenkräften, geeignete Ausgleichmaßnahmen vorzuschlagen, die entsprechenden Berechnungen durchzuführen und dabei die Ausgleichsmaßnahme komplett auszulegen. Dabei sind sie sich der Kompromisse bewusst, die hinsichtlich der anwachsenden Gelenkkräfte und Antriebsmomente gegenüber der Reduzierung der Massenkräfte einzugehen sind. • Die Studierenden kennen die wesentlichen Zusammenhänge, die zu Drehzahlschwankungen infolge nicht konstanter und auf die Antriebwelle bezogener Massenträgheitsmomente und veränderlicher Leistungszufuhr entstehen. Dabei sind sie in der Lage die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Maßnahmen zum Leistungsausgleich festzulegen. • Für zu analysierende Maschinen und Mechanismen leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen erforderliche Bestimmungsgleichung zum Massen- und Leistungsausgleich her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, jegliche Fragestellungen und Probleme zum Massen- und Leistungsausgleichs aus der Industrie zu beantworten und zu lösen. • Die Studierenden sind fähig aus einer dynamischen Analyse, praktische und innovative Handlungsanweisungen zum Massen- und Leistungsausgleich herzuleiten. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Potentielle Energie <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Lösung der Bewegungsgleichung • Lösung der Bewegungsgleichung mit konstanten Massenträgheitsmoment • Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Antriebswinkelgeschwindigkeit • Lösung der Bewegungsgleichung für eine vorgegebene Bewegung • Lösung der Bewegungsgleichung für konstante Energien <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verlauf der Kurbel-Winkelgeschwindigkeit • Ungleichförmigkeitsgrad <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss des Schwungrades auf den Winkelgeschwindigkeitsverlauf der Kurbel • Graphische Schwungradermittlung <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytische Schwungradermittlung • Näherungsweise Ermittlung des Schwungrad-Massenträgheitsmomentes | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I,II,III • Mathematik I bis III und Numerische Mathematik | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Maschinendynamik starrer Systeme [MSEuK-3108.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Maschinendynamik starrer Systeme [MSEuK-3108.b] | | 0 | 2 |
| Übung Maschinendynamik starrer Systeme [MSEuK-3108.c] | | 0 | 2 |

Modul: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109]

| MODUL TITEL: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Englisch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriff des Vektorraums, Endlichdimensionale Vektorräume Geometrische Darstellung von Vektoren <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Beispiele von verschiedenen Vektorräumen Basis und Dimension eines Vektorraums <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Vektorkomponenten, Summationskonvention Skalarprodukt von Vektoren, Euklidischer Raum <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Orthonormale Basis Dualbasis <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Tensoren zweiter Stufe als lineare Abbildung Rechte und linke Abbildung <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Tensorprodukt <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Basisdarstellung eines Tensors <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Basiswechsel, Transformationsregeln <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Spezielle Operationen mit Tensoren zweiter Stufe Tensorfunktionen, exponentielle Tensorfunktion <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Transponierung von Tensoren, symmetrische und schiefsymmetrische Tensoren Invertierung von Tensoren <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> Skalarprodukt von Tensoren Zerlegung von Tensoren zweiter Stufe <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Vektor- und tensorwertige Funktionen, Differentialrechnung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> Koordinaten im Euklidischen Raum, Tangentenvektoren Koordinatentransformation, kovariante und kontravariante Komponenten | | | <p>Fachbezogen:</p> <p>Die Tensor Algebra ist die Sprache der modernen Kontinuumsmechanik und der Materialmodellierung. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> sind fähig, moderne wissenschaftliche Literatur der Materialtheorie und Kontinuumsmechanik zu lesen und zu verstehen. sind in der Lage, Tensorgleichungen in der Absolut-schreibweise als auch in der Index-Notation zu formulieren und zu interpretieren. können die theoretischen Konzepte der Tensorrechnung auf reale Problemstellungen übertragen und numerisch implementieren. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern. | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| 14 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gradient, kovariante Ableitung • Christoffelsymbole, Darstellung der kovarianten Ableitung | | | |
| 15 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Übungsklausur | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): | Eine schriftliche Prüfung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Englisch | | | |
| Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...): | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109.a] | | 6 | 0 |
| Vorlesung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109.b] | | 0 | 2 |
| Übung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109.c] | | 0 | 2 |

Modul: Industrial Engineering [MSEuK-3204]

| MODUL TITEL: Industrial Engineering | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 4 | 3 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Industrial Engineering: • Gegenstand und Entwicklung des Industrial Engineering • Berufsbild des Industrial Engineers • Modelle und Methoden des Industrial Engineering • Trends im Industrial Engineering <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsorganisation I: • Arbeitsorganisation im Produktionsunternehmen • Begriff und Gestaltungsmöglichkeiten der Aufbau- und Ablauforganisation • Aufgabenanalyse und -synthese <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsorganisation II: • Merkmale direkter und indirekter Bereiche • Formen der Arbeitsorganisation in direkten Bereichen • Formen der Arbeitsorganisation in indirekten Bereichen • Einführung von teamorientierten Arbeitsformen in der Produktion <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsorganisation III: • Modellierung von Arbeitsprozessen • Simulation von Arbeitsprozessen • Workflow-Management <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitmanagement I: • Verwendungszwecke von Zeitdaten in der Produktion • REFA-Ablaufarten und -Zeitarten bezogen auf Mensch, Arbeitsgegenstand und Betriebsmittel • Bestimmung der Auftragszeit • Methode der REFA-Zeitaufnahme • Methode des Multimomentverfahrens <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitmanagement II: • Grundlagen der sequenzanalytischen Zeitmodellierung von Arbeitsabläufen (Systeme vorbestimmter Zeiten) • Entwicklung, Inhalte und Anwendung des MTM-Grundsystems • Entwicklung, Inhalte und Anwendung verdichteter MTM-Analysiersysteme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen: • Anthropometrie • Körperkräfte, Greif- und Sichtbereiche des Menschen • Ergonomische Prinzipien der Arbeitsplatzgestaltung • CAD-Mensch-Modelle zur Arbeitsplatzgestaltung in Virtuellen Umgebungen | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends des Industrial Engineering. • Sie kennen die Formen der Arbeitsorganisation sowie wichtige Gestaltungsgrundsätze und können eine betriebliche Umsetzung arbeitsorganisatorischer Konzepte planen. • Den Studierenden sind Grundlagen der Arbeitsprozessmodellierung bekannt. Sie können Arbeitsprozesse modellieren und kennen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Prozesssimulation. • Die Studierenden können die Merkmale von Ablauf- und Zeitarten voneinander unterscheiden und sind in der Lage, die Zeit für eine Auftragsbearbeitung zu berechnen. • Ihnen sind wesentliche Merkmale und Anwendungsgebiete analytischer und statistischer Methoden der Zeitwirtschaft bekannt und sie können diese Methoden anwenden. • Die Studierenden kennen ergonomische Gestaltungsgrundsätze von Produktionsarbeitsplätzen und können die Planung eines Produktionsarbeitsplatzes vornehmen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). • Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation). | | | |

| | | | |
|--|---|-----------|------------|
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungs- fungs- dauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Industrial Engineering [MSEuK-3204.a] | | 4 | 0 |
| Vorlesung/Übung Industrial Engineering [MSEuK-3204.bc] | | 0 | 3 |

Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSEuK-3205]

| MODUL TITEL: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme | | | | | | |
|---|--------------|----------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fach-semester | Dauer | Kredit-punkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 1 | 1 | 3 | 3 | jedes 2. Semester | SS 2011 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomie der Mensch-Maschine-Systeme Arbeitssicherheit, -schutz, Gesundheitsförderung, Wirtschaftlichkeit Technisierung (Mechanisierung, Automatisierung) <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomie in der Produktion heutige Methoden der Ergonomie im Produktionsbereich physiologische Arbeitsgestaltung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomische Gestaltung von Büroarbeit heutige Methoden der Ergonomie bei Büroarbeitsplätzen unter Berücksichtigung maßgeblicher Arbeitsumgebungsfaktoren <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomische Systemanalyse I Systemtechnische Modellierung von Arbeitssystemen (Grundlagen, Werkzeuge) <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergonomische Systemanalyse II Ergonomische Systembewertung und ergonomisch-systemtechnische Gestaltung Anforderungs-, Aufgaben, Tätigkeitsanalyse, Requirements Engineering <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Menschliche Informationsverarbeitung I Wahrnehmungsphysiologie, -psychologie Menschlicher Informationsverarbeitungsprozess <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Menschliche Informationsverarbeitung II Der Mensch als Regler mit Bezug zur Fahrzeug- und Prozessführung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Mensch-Maschine-Interaktion I Mensch-Maschine-Schnittstellen Mensch-Rechner-Interaktion und Mensch-Roboter-Interaktion <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Mensch-Maschine-Interaktion II Aufgaben- und benutzergerechte Softwaregestaltung Software-Ergonomie und Usability Engineering <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Cognitive Engineering I Modelle und Taxonomien menschlichen Verhaltens | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können die Ziele einer ergonomischen Systemgestaltung in einer sich ändernden Arbeitswelt nachvollziehen. Die Studierenden kennen Gestaltungsfelder der Ergonomie in heutigen Arbeitssystemen. Die Studierenden können die ergonomische Relevanz neuer Geräte und Verfahren bewerten und kennen grundlegende Methoden zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung. Die Studierenden können die Rolle des Menschen in Arbeitssystemen analysieren und Möglichkeiten zur (rechnergestützten) Unterstützung aufzeigen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation). | | | |

| | | | | |
|---|---|---|------------|--|
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> • Cognitive Engineering II • Menschliche Zuverlässigkeit | | | |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> • Cognitive Engineering III • Kognitive Modellierung • kognitive Automation, Assistenzsysteme | | | |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> • Interaktionstechnologien I • Virtual Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen | | | |
| 14 | <ul style="list-style-type: none"> • Interaktionstechnologien II • Augmented Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen | | | |
| Voraussetzungen | | Benotung | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung, • eine mündliche Ergänzungsprüfung. | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | |
| Titel | Prüfungs- dauer (Minuten) | CP | SWS | |
| Prüfung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSEuK-3205.a] | | 3 | 0 | |
| Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSEuK-3205.bc] | | 0 | 3 | |

Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSEuK-4001]

| MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|---|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 4 | 3 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren <p>2 - 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors (2 bis 3) <p>4 - 5</p> <ul style="list-style-type: none"> Massenkräfte des Verbrennungsmotors (4 und 5) <p>6 - 7</p> <ul style="list-style-type: none"> Thermodynamische Grundlagen (6 und 7) <p>8 - 9</p> <ul style="list-style-type: none"> Kenngößen (8 und 9) <p>10 - 11</p> <ul style="list-style-type: none"> Prozess im Ottomotor (10 bis 11) <p>12 - 13</p> <ul style="list-style-type: none"> Prozess im Dieselmotor (12 bis 13) <p>14 - 15</p> <ul style="list-style-type: none"> Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung (14 und 15) | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren. Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben, und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen. Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen. Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen. Sie können die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses gegenüberstellen. Insbesondere die Schadstoffentstehung im Bezug auf das Brennverfahren befähigt die Studierenden, eine Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme vorzunehmen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanik III <p>Voraussetzung für (z. B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> Verbrennungskraftmaschinen I/II Akustik in Verbrennungsmotoren Elektronik an Verbrennungsmotoren | | | <p>Eine schriftliche Prüfung</p> | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSEuK-4001.a] | | | | | 4 | 0 |
| Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSEuK-4001.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSEuK-4001.c] | | | | | 0 | 1 |

Modul: Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003]

| MODUL TITEL: Thermodynamik der Gemische | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 4 | 3 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Grundideen der Gemischthermodynamik Definition des thermodynamischen Systems und der Systemgrenzen Grafische Darstellung und Beschreibung des pVT-Verhaltens reiner Stoffe <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Materialgleichungen zur Beschreibung des pVT-Verhaltens reiner Stoffe: die Idealgasgleichung, die Virialgleichung, die Van-der-Waals-Gleichung Ableitung des Korrespondenzprinzips anhand der Van-der-Waals-Gleichung, Darstellung der Bedeutung des Korrespondenzprinzips Notwendigkeit über Materialgleichungen hinausgehender thermodynamischer Beziehungen für Gemische <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Ableitung benötigter mathematischer Grundzusammenhänge Zustandsänderungen im offenen System Fundamentalgleichungen der Thermodynamik <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Differentielle Beziehungen zwischen den Zustandsgrößen Allgemeine Phasengleichgewichtsbeziehung, Gibbs'sche Phasenregel <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Phasengleichgewichte in reinen Stoffen Bedingungen für die Stabilität eines thermodynamischen Systems <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Fundamentalgleichung $A(T,V,x_i)$ als Basis für Zustandsgleichungen Herleitung und Bedeutung der einzelnen Terme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Ableitung der Beziehungen für das chemische Potential, Einführung der Größen Fugazität und Fugazitätskoeffizient Beschreibung von Phasengleichgewichten mit diesen Größen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung und Diskussion von gebräuchlichen Zustandsgleichungen: Modifikationen der Virialgleichung, kubische Zustandsgleichungen, nicht-kubische Modifikationen der Van-der-Waals-Gleichung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung partiell molarer Größen und Beziehungen für diese Vorstellung der Terme für die Fundamentalgleichung $G(T,p,x_i)$ | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können zur Beschreibung von sowohl Phasen- als auch chemischen Gleichgewichten in Gemischen eine angemessene Methode selbständig auswählen und anwenden. Sie beherrschen die dazu nötigen thermodynamischen Grundlagen und die wesentlichen Materialgleichungen, insbesondere Zustandsgleichungen und GE-Modelle. Die Studierenden haben Vorstellungen von der Struktur von Molekülen und ihren Wechselwirkungen entwickelt, die es ihnen erlauben, diese Materialgleichungen für konkrete Anwendungen zu bewerten, geeignete auszuwählen und zur Modellierung anzuwenden. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine | | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Phasengleichgewichten mit GE-Modellen • Modelle zur Beschreibung von GE: Wilson-Ansatz, NRTL, UNIQUAC, UNFAC. <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Eigenschaften: Molekülgeometrie, Van-der-Waals-Wechselwirkung, polare Komponenten, Wasserstoffbrückenbindung, Ionen, Polymere <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messmethoden für Phasengleichgewichte • Gibbs-Duhem-Gleichung für die Konsistenzprüfung • Messung der Mischungsenthalpie <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Verhalten realer Reinstoffe und Gemische • Dampf-Flüssigkeits- und Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte in Zweistoffgemischen • Dreiecksdiagramm für ternäre Mischungen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung der grundlegenden Beziehung für chemisches Gleichgewicht, Gibbs'sche Phasenregel • Anwendung der allgemeinen Beziehung auf reale Gemische mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewicht bei heterogener Reaktion • Gleichgewicht simultaner Reaktionen • Reaktionskinetik von Elementarreaktionen | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik I <p>Voraussetzung für (z. B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen • Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren | Eine schriftliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003.a] | | 4 | 0 |
| Vorlesung Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003.b] | | 0 | 2 |
| Übung Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003.c] | | 0 | 1 |

Modul: Schwingungen im Leichtbau I [MSEuK-4101]

| MODUL TITEL: Schwingungen im Leichtbau I | | | | | | |
|---|--------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 4 | 3 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungsfähige Systeme und ihre Problemstellungen: • Einleitung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Feder-Masse Dämpfer-System mit einem Freiheitsgrad: • Federtypen • Dämpfungsarten • Masse <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freie Schwingungen: • Aufstellung der homogenen Differentialgleichung (DGL) • Energiemethode • Lösung der homogenen DGL <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelortskurvendarstellung • Das logarithmische Dekrement <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antwort auf eine Krafterregung bekannter Zeitabhängigkeit: • Erregungen • analytische Lösung der DGL • Phasenebenmethode • Antwort im Zeitbereich • Runge-Kutta-Verfahren <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antwort auf eine Wegerregung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antwort auf einfache Stoßprofile: • Rampe • Halbsinus <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fußpunkterregung • Kraft-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsstoß <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische Krafterregung, viskös gedämpft: • Aufstellung der inhomogenen DGL • Lösung der inhomogenen DGL <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bandbreite eines Resonators • Die komplexe Steifigkeit • Leistungsaufnahme der gedämpften periodischen Schwingung | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die mathematische Formulierung des linearen Feder-Masse-Dämpfer-Systems mit einem und zwei Freiheitsgraden unter unterschiedlichen deterministischen Erregerfunktionen darzustellen. • Sie können die Strukturparameter (Frequenz, Schwingungsformen und Dämpfung) ermitteln und können auf der Basis analytischer Methoden sowie Näherungsmethoden die Strukturantwort berechnen (deterministische Betrachtungsweise). • Sie kennen Grundlagen der statistischen Methoden zur Beschreibung stochastischer Vorgänge (probabilistische Betrachtungsweise). • Die Studierenden sind fähig, nichtlineare Effekte in den Bewegungsgleichungen einzubinden und auf der Basis von Näherungsmethoden die Strukturantwort zu berechnen. • Die Studierenden sind fähig auf der Basis der übermittelten Grundlagen und Erkenntnisse verallgemeinerte strukturdynamische Probleme theoretisch zu modellieren und zu lösen. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und die daraus ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten (Methodenkompetenz) • Im Rahmen der Übung werden Ergebnisse aus schon berechneten Beispielen vorgestellt deren technische Interpretation im Rahmen eines Dialogs kollektiv erfolgt wird (Teamarbeit). | | | |

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------|------------|
| <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische Amplitudenerregung, viskös gedämpft • Aufstellung der inhomogenen DGL • Rückführung auf die periodische Krafterregung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Vorgänge <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare Schwingungen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das System mit zwei Freiheitsgraden: • Die Lagrangeschen Gleichungen • Eigenfrequenzbestimmung <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tilgung • Gegenschwinger mit Dämpfung | | | |
| Voraussetzungen | Benotung | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Technische Mechanik I, II, III • Grundlagen der Finite-Elemente-Methode | Eine mündliche Prüfung | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Schwingungen im Leichtbau I [MSEuK-4101.a] | | 4 | 0 |
| Vorlesung Schwingungen im Leichtbau I [MSEuK-4101.b] | | 0 | 2 |
| Übung Schwingungen im Leichtbau I [MSEuK-4101.c] | | 0 | 1 |

Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSEuK-4201]

| MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts | | | | | | |
|---|--------------------------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1 • Einführung | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patente dienen zum Schutz von Erfindungen, während einfachere technische Verbesserungen durch Gebrauchsmuster geschützt werden. • Der Absolvent einer Technischen Hochschule wird in der beruflichen Praxis durchweg mit technischen Neuerungen und Erfindungen befasst sein. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Diplomingenieur auch Lösungen finden, die sich als neuartig und anderen Lösungen überlegen erweisen. • Die Studierenden haben die notwendigen Kenntnisse im Patent- und Gebrauchsmusterrecht, um einerseits zu erkennen, ob eine schutzwürdige Erfindung vorliegt, und um andererseits der Gefahr zu begegnen, durch eine Lösung fremde Schutzrechte zu verletzen. • Er weiß, welche Rechte und Pflichten durch Erfindungen begründet werden und welche Schritte zur Wahrung des Rechts erforderlich sind, denn geschützte Erfindungen können für den Arbeitnehmer sowie für den Arbeitgeber beachtliche materielle und ideelle Vorteile bieten. • Die Studierenden lernen unter Berücksichtigung der betrieblichen Praxis die den Diplomingenieur besonders interessierenden Rechtsgebiete des Patentrechts, des Gebrauchsmusterrechts und Arbeitnehmererfindungsrechts. • In der Übung wird durch das Studium von Patentschriften und anhand von praxisnahen Fallgestaltungen der Stoff der Vorlesung in der Diskussion aktualisiert und vertieft. <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine | | | |
| 2 • Geschichtliche Entwicklung • Grundbegriffe des Patentrechts | | | | | | |
| 3 • Grundbegriffe des Patentrechts | | | | | | |
| 4 • Das Patentverteilungsverfahren | | | | | | |
| 5 • Das Patentverteilungsverfahren • Das erteilte Patent | | | | | | |
| 6 • Das erteilte Patent | | | | | | |
| 7 • Verfahren vor dem Bundespatentgericht | | | | | | |
| 8 • Der Patentverletzungsprozess | | | | | | |
| 9 • Der Patentverletzungsprozess | | | | | | |
| 10 • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz | | | | | | |
| 11 • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz • Die Arbeitnehmererfindung | | | | | | |
| 12 • Die Arbeitnehmererfindung | | | | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| | | | Eine mündliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS | | | |
| Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSEuK-4201.a] | | 6 | 0 | | | |
| Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSEuK-4201.b] | | 0 | 2 | | | |
| Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSEuK-4201.c] | | 0 | 2 | | | |

Modul: Change Management [MSEuK-4202]

| MODUL TITEL: Change Management | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Phasen von Restrukturierungsprozessen (Unfreezing, Moving, Keep on moving) <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Managementstrategien in Veränderungsprozessen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisationsanalyse <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Kommunikation in Veränderungsprozessen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Prozesstransparenz in Großgruppenmethoden <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Wissensmanagement-Tools <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Werkzeuge des Change Managements | | | <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Betrachtet man die Entwicklung von Unternehmen in den letzten Jahren, so treten zwei wesentliche Aspekte in den Vordergrund: Zum einen vom strukturorientierten Denken hin zum prozessorientierten Denken und zum anderen die Notwendigkeit, Prozesse ständig an wechselnde Randbedingungen anzupassen. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien des Change Management und sind auf eine praktische Umsetzung im Unternehmen vorbereitet. Sie wissen wie unternehmensinterne Prozesse möglichst schnell, nachhaltig und kosteneffizient angepasst bzw. umgestaltet werden können Sie können die Phasen von Restrukturierungsprozessen erkennen und beschreiben Sie kennen die wichtigsten zugehörigen Managementstrategien und - Werkzeuge und können diese einsetzen Sie können eine Organisationsanalyse durchführen Sie können die Kommunikation in Veränderungsprozessen analysieren <p>Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> An virtuellen und realen Beispielen wird Change Management in Teamarbeit erprobt. Die Ergebnisse werden regelmäßig vor der Gesamtgruppe präsentiert. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> Übergreifender Wahlpflichtbereich in allen Lerngebieten | | | Ein Referat mit schriftlicher Ausarbeitung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS | | | |
| Prüfung Change Management [MSEuK-4202.a] | | 6 | 0 | | | |
| Vorlesung Change Management [MSEuK-4202.b] | | 0 | 2 | | | |
| Labor Change Management [MSEuK-4202.d] | | 0 | 2 | | | |

Modul: Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSEuK-4203]

| MODUL TITEL: Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau | | | | | | |
|---|--------------------------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Deutsch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| 1.1 <ul style="list-style-type: none"> • Überblick verschiedener Toolkits für Graphic User Interfaces 1.2 <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkprogrammierung mit dem Toolkit Qt 1.3 <ul style="list-style-type: none"> • Atmel-Mikrocontroller und das Entwicklungsboard STK500 2.1 <ul style="list-style-type: none"> • Das Design Pattern Model View Controller in Qt 2.2 <ul style="list-style-type: none"> • PID-Regler 2.3 <ul style="list-style-type: none"> • SiL/HiL (Software in the Loop/ Hardware in the Loop)-Simulation 3.1 <ul style="list-style-type: none"> • Simulation eines Dreitankproblems 3.2 <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnik | | | Fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die technischen Grundlagen von softwaregesteuerten Komponenten. • Sie kennen Beispiele aus der Praxis von softwaregesteuerten Komponenten. • Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der objektorientierten Programmierung graphischer Oberflächen mit Hilfe aktueller Klassenbibliotheken. • Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von aktuellen Mikrocontrollern. • Sie haben gelernt, softwaregesteuerte Komponenten zu programmieren und sie in ein technisches System zu integrieren. Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen, im Team zusammenzuarbeiten. • Sie lernen, auch mit unscharfen Problemstellungen umzugehen. | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen (z. B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse Regelungstechnik • Grundkenntnisse Rapid Control Prototyping • Grundkenntnisse Strömungslehre • Basiselemente von C++ oder C | | | Eine mündliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS | | | |
| Prüfung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSEuK-4203.a] | | 6 | 0 | | | |
| Vorlesung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSEuK-4203.b] | | 0 | 2 | | | |
| Übung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSEuK-4203.c] | | 0 | 2 | | | |

Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSEuK-4206]

| MODUL TITEL: Simulation ereignisdiskreter Systeme | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 2 | 1 | 6 | 4 | jedes 2. Semester | WS 2011/2012 | Englisch |
| INHALTLICHE ANGABEN | | | | | | |
| Inhalt | | | Lernziele | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Discrete Event Systems • Languages and Automata • Statecharts • Petri Nets (I): Foundations of Net Models • Petri Nets (II): Analysis of Net Models • Timed Models • Stochastic Timed Automata • Markov Chains • Queueing Models • Bayesian Networks • Dynamic Bayesian Networks • Variable Length Markov Chains • Event Scheduling Scheme and Output Analysis | | | <p>Fachbezogen: Die Veranstaltung 'Simulation ereignisdiskreter Systeme' vermittelt den Studierenden Kenntnisse über die mathematisch-statistische Modellierung und Analyse von Prozessstrukturen.</p> <p>Dies beinhaltet Grundlagen zu Zustandsautomaten, Petri-Netzen und Markov-Ketten. Weitere praxisrelevante Themen, wie die Darstellung von Warteschlangensystemen oder die Output-Daten-Analyse runden den Inhalt der Veranstaltung ab. Damit werden Methoden eingeführt, um Prozesszusammenhänge auch simulativ abbilden und untersuchen zu können.</p> | | | |
| Voraussetzungen | | | Benotung | | | |
| | | | Eine schriftliche Prüfung | | | |
| LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN | | | | | | |
| Titel | | | | Prüfungsdauer (Minuten) | CP | SWS |
| Prüfung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSEuK-4206.a] | | | | | 6 | 0 |
| Vorlesung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSEuK-4206.b] | | | | | 0 | 2 |
| Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSEuK-4206.c] | | | | | 0 | 2 |

Modul: Masterarbeit [MSEuK-9999]

| MODUL TITEL: Masterarbeit | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|---------------------|------------|-------------------|---------------------|----------------|
| ALLGEMEINE ANGABEN | | | | | | |
| Fachsemester | Dauer | Kreditpunkte | SWS | Häufigkeit | Turnus Start | Sprache |
| 3 | 1 | 30 | 0 | jedes Semester | SS 2012 | |

Anlage 2 Studienverlaufsplan

| | | Modulverantwortliche | Dozenten | Modul | ∑ LP | V | Ü/L | ∑ SWS | Sommer / Winter |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---|---|------|---|-----------|-------|-----------------|
| Übergreifender Pflichtbereich | | Feldhusen | Feldhusen | Konstruktionslehre II | 6 | 2 | 3 | 5 | s |
| | | Murrenhoff | Murrenhoff / Stamm | Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Corves | Corves | Bewegungstechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Corves | Corves | Dynamik der Mehrkörpersysteme | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Reimerdes | Reimerdes | Leichtbau | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Reisgen | Reisgen | Fügetechnik I - Grundlagen | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Jacobs | Jacobs | Tribologie | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Schomburg | Schomburg | Mikrotechnische Konstruktion | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | | | Wahlpflichtfächer | 12 | | | | |
| | | | | Masterarbeit | 30 | | 22 Wochen | | s |
| Übergreifender Wahlpflichtbereich | Konstruktionsmethodik | Feldhusen | Feldhusen | Konstruieren von Maschinen und Geräten I | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Feldhusen | Feldhusen | Konstruieren von Maschinen und Geräten II | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Feldhusen | Feldhusen | Angewandte Konstruktionslehre | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Feldhusen | Feldhusen | Kooperative Produktentwicklung | 6 | 1 | 3 | 4 | s |
| | Medizintechnik | Feldhusen | Feldhusen / Brezing | Industrial Design | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Radermacher | Radermacher | Medizintechnik II | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Radermacher | Radermacher | Medizintechnik I | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Radermacher | Radermacher | Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Radermacher | Radermacher | Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Radermacher | Radermacher | Computerunterstützte Chirurgietechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | Mikrotechnik | Schomburg | Schomburg | Konstruktion von Mikrosystemen | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Schomburg | Schomburg | Einführung in die Mikrosystemtechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Klocher | Klocher | Ultrapräzisionstechnik I | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Brecher | Brecher | Ultrapräzisionstechnik II | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | Oberflächen- und Fügetechnik | Brecher | Brecher | Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik | 3 | 1 | 1 | 2 | s |
| | | Reisgen | Reisgen | Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Reisgen | Reisgen | Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Bobzin | Bobzin | Anwendungen in der Oberflächentechnik | 3 | 1 | 1 | 2 | w |
| | | Bobzin | Bobzin | Grundlagen und Verfahren der Löttechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Bobzin | Bobzin | Oberflächentechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Bobzin | Bobzin | Korrosion und Korrosionsschutz | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Bobzin | Bobzin / Elsing | Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Bobzin | Bobzin / Elsing | Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Reisgen | Reisgen / Natour | Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie | 3 | 1 | 1 | 2 | w |
| | Werkstofftechnik | Reisgen | Reisgen | Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Broeckmann | Broeckmann | Konstruktionswerkstoffe | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Broeckmann | Broeckmann | Zuverlässigkeitsanalyse | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Gries | Gries | Textiltechnik I + Labor | 5 | 2 | 3 | 5 | w |
| | | Michaeli / Gries et al. | Michaeli / Gries et al. | Faserverbundwerkstoffe I | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | Produktionstechnik | Michaeli | Michaeli | Kunststoffverarbeitung I | 4 | 2 | 1 | 3 | w |
| | | Brecher | Brecher | Werkzeugmaschinen | 5 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Brecher | Brecher | Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Brecher | Brecher | Konstruktion von Fertigungseinrichtungen | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Brecher | Brecher | Messtechnik und Strukturanalyse | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Brecher / Klocher | Brecher / Klocher | Getriebe- und Verzahnungstechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Klocher | Klocher | Prozessanalyse in der Fertigungstechnik | 4 | 2 | 1 | 3 | s |
| | | Klocher | Klocher | Fertigungstechnik II | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Klocher | Klocher | Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung | 4 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Poprawe / Loosen | Poprawe / Loosen | Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen | 5 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Loosen | Loosen | Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| Loosen | | Loosen | Computergestütztes Optikdesign | 6 | 2 | 2 | 4 | s | |
| Müller R. | | Müller R. | Montagesystemtechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | w | |
| Poprawe | | Poprawe / Hengesbach / Weitenberg | Anwendungen der Lasertechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | s | |
| Poprawe | | Poprawe / Gillner | Laser in Bio- und Medizintechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | s | |
| Poprawe | | Poprawe / Hengesbach / Weitenberg | Laserstrahlquellen | 6 | 2 | 2 | 4 | w | |
| Poprawe | | Poprawe / Gillner | Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung | 6 | 2 | 2 | 4 | w | |
| Schulz | | Schulz | Modellierung der Laserfertigungsverfahren | 6 | 2 | 2 | 4 | s | |

| | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | Mess- und Regelungstechnik | Schmitt | Schmitt | Qualitätsmanagement | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Abel | Abel | Rapid Control Prototyping | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Corves | Corves | Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Schmitt | Schmitt | Sensortechnik und Datenverarbeitung | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | Antriebstechnik | Murrenhoff | Murrenhoff / Stamm | Simulation fluidtechnischer Systeme | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Murrenhoff / Eckstein | Murrenhoff / Eckstein | Fluidtechnik für mobile Anwendungen | 5 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Corves | Corves | Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Murrenhoff | Murrenhoff / Kunze | Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte | 3 | 1 | 1 | 2 | w |
| | | Murrenhoff | Murrenhoff / Lindemann | Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien | 3 | 1 | 1 | 2 | s |
| | Verkehrstechnik | Eckstein | Eckstein | Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Eckstein | Eckstein | Krafträder | 4 | 2 | 1 | 3 | s |
| | | Henke | Henke | Flugzeugbau I | 5 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Dellmann | Dellmann | Unstetigförderer | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Dellmann | Dellmann | Stetigförderer | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Henke | Henke | Raumfahrzeugbau I | 5 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Dellmann | Dellmann | Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | Energietechnik | Pischinger | Pischinger | Grundlagen der Verbrennungsmotoren | 4 | 2 | 1 | 3 | w |
| | | Wirsum | Wirsum | Energiewandlungstechnik | 4 | 2 | 1 | 3 | s |
| | | Pfennig | Pfennig | Thermodynamik der Gemische | 4 | 2 | 1 | 3 | w |
| | | Pischinger | Pischinger | Verbrennungskraftmaschinen I | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Pischinger | Pischinger / Menne | Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | Strukturanalyse | Reimerdes | Reimerdes | Schwingungen im Leichtbau I | 4 | 2 | 1 | 3 | w |
| | | Itskov | Itskov | Continuum Mechanics | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Itskov | Itskov | Practical Introduction to FEM-Software I | 5 | 1 | 2 | 3 | s |
| | | Itskov | Itskov | Practical Introduction to FEM-Software II | 5 | 1 | 2 | 3 | w |
| | | Itskov | Itskov | Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Jacobs | Jacobs | Maschinenakustik und dynamische Ursachen | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Broeckmann | Broeckmann | Schadenskunde | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | Sonstige | Corves | Corves | Maschinendynamik starrer Systeme | 6 | 2 | 2 | 4 | s |
| | | Pischinger | Pischinger / Rößler | Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Jeschke S. | Jeschke S. / Hees | Change Management | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Jeschke S. | Jeschke S. | Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau | 6 | 2 | 2 | 4 | w |
| | | Schlick | Schlick | Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme | 3 | 2 | 1 | 3 | s |
| Schlick | | Schlick | Simulation ereignisdiskreter Systeme | 6 | 2 | 2 | 4 | w | |
| Schlick | Schlick | Industrial Engineering | 4 | 2 | 1 | 3 | s | | |

Anhang

Anhang zur Rahmenordnung für einen Masterstudiengang

Glossar

Abmeldung

Es besteht die Möglichkeit, sich von Prüfungen wieder abzumelden. Die einzelnen Möglichkeiten sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen. Im Fall eines Masterstudiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M. A. RWTH)“ verliehen.

Akkreditierung

Die Akkreditierung stellt ein besonderes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle dar. Ihr Ziel ist, zur Sicherung von Qualität in Lehre und Studium durch die Festlegung von Mindeststandards beizutragen. Die Akkreditierung obliegt einer externen Instanz (Rat, Agentur, Kommission), die nach einem vorgegebenen Maßstab prüft und entscheidet, ob der Studiengang die betreffenden Anforderungen erfüllt.

Anmeldung zu Prüfungen

Hierzu gelten die jeweils auf den Webseiten des ZPA aktualisierten Verfahren.

Berufspraktische Tätigkeit

Einzelne Studiengänge sehen vor, dass die Studierenden berufspraktische Tätigkeiten (Praktikum) nachweisen müssen. Die Einzelheiten sind der entsprechenden Prüfungsordnung zu entnehmen. Es wird empfohlen sich rechtzeitig zu informieren, da teilweise Praktika vor Aufnahme des Studiums nachzuweisen sind.

Beurlaubung

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes kann gemäß der Einschreibeordnung eine Beurlaubung gewährt werden. Der Antrag auf Beurlaubung ist während der Rückmeldefrist zu stellen. Auskünfte hierzu erteilt das Studierendensekretariat der RWTH.

Blockveranstaltung

Unter einer Blockveranstaltung ist eine Veranstaltung zu verstehen, die sich nicht über ein ganzes Semester erstreckt, sondern konzentriert auf wenige Tage – z. B. eine Woche - stattfindet.

CAMPUS Informationssystem

Das webbasierte Informationssystem der RWTH. Es umfasst neben weiteren Online-Services das Vorlesungsverzeichnis, die An- und Abmeldung von Veranstaltungen und Prüfungen, die Prüfungsordnungsbeschreibungen und das persönliche Studierendenportal mit individuellen Stundenplänen.

Credit Points

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

Curriculum

Das Wort Curriculum wird gelegentlich mit „Lehrplan“ oder „Lehrzeitvorgabe“ gleichgesetzt. Ein Lehrplan ist in der Regel auf die Aufzählung der Unterrichtsinhalte beschränkt. Das Curriculum orientiert sich mehr an Lehrzeiten und am Ablauf des Studiengangs.

Diploma Supplement

Das Diploma Supplement (DS) ist ein Zusatzdokument, um erworbene Hochschulabschlüsse und die entsprechende Qualifikation zu beschreiben. Das DS erläutert das deutsche Hochschulsystem mit seinen Abschlussgraden sowie die verleihende Hochschule, v. a. aber die konkreten Studieninhalte des absolvierten Studiengangs. Das DS wird in englischer und deutscher Sprache ausgestellt und dem Zeugnis beigelegt. Das DS dient auch der Information der Arbeitgeber.

Leistungsnachweis

Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine individuelle Studienleistung und damit eine Form der Prüfungsleistung. Ein Leistungsnachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden. Leistungsnachweise können z. B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Studienarbeiten usw. erworben werden.

Modul

Module bezeichnen einen Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder inhaltlichen Schwerpunkt widmen. Ein Modul ist damit eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzt.

Modulhandbuch

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

- Fachsemester
- Dauer
- SWS
- Häufigkeit
- Turnus
- Sprache
- Inhalt
- Lernziele
- Voraussetzungen
- Benotung
- Prüfungsleistung

beschrieben. Das Modulhandbuch ist insbesondere für die Studierenden zu erstellen und muss veröffentlicht werden.

Modulare Anmeldung

Unter einer modularen Anmeldung wird die Anmeldung zu einer Veranstaltung (Lehrveranstaltung, Seminar, Prüfung usw.) für eine (Teil-)Leistung eines einzelnen Moduls verstanden. Modulare Anmeldungen werden über modulare Anmeldeverfahren des CAMPUS-Informationssystems (Modul-IT) durchgeführt.

Mündliche Ergänzungsprüfung

Wenn man auch bei der zweiten Wiederholung einer Klausur durchfällt und die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgestellt wird, besteht die Möglichkeit der mündlichen Ergänzungsprüfung. Aufgrund dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

Multiple Choice

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

Orientierungsphase

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

Orientierungsabmeldung

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

Prüfungsausschuss

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

Prüfungsleistungen

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

Pflichtbereich

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

Prüfungseinsicht

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Masterstudien-gang derzeit drei bzw. vier Semester.

Semesterwochenstunde (SWS)

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

Semesterfixiert/Semestervariabel

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

Studienberatung

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

Studienbeginn

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

Teilnahmenachweis

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

Transcript of Records

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

Wahlveranstaltung

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

Wahlpflichtveranstaltung

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

ZPA-initiierte Zwangsanmeldung bei Wiederholungsprüfungen

Zwangsanmeldungen werden grundsätzlich zum nächstmöglichen Prüfungstermin als automatisierte Anmeldung im ZPA für alle Studierende durchgeführt, die eine Prüfung nicht bestanden oder sich von einer Prüfung abgemeldet haben. Studierende werden über diese Anmeldungen nicht gesondert benachrichtigt, die Zwangsanmeldungen sind über CAMPUS Office im Virtuellen Zentralen Prüfungsamt sichtbar.

Zusatzmodul

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.