

Prüfungsordnung

für den Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 30.03.2011¹

in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

vom 19.12.2013

veröffentlicht als Gesamtfassung

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 6 des Anerkennungsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 28. Mai 2013 (GV. NRW S. 271), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

¹ Amtliche Bekanntmachung der RWTH Aachen Nr. 2011/038

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
- § 5a Anwesenheitspflicht in 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
 - Diese 120 CP müssen den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten

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	8
Werkstoffkunde I	
Werkstoffkunde II	6
Regelungstechnik	6
Strömungsmechanik I	17
Mathematik I	
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 Studienabschlusses 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 einer berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Sofern die von dem Studienbewerber bzw. der Studienbewerberin erbrachte berufspraktische Tätigkeit hinsichtlich des Umfangs hinter der im Rahmen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH Aachen abzuleistenden berufspraktischen Tätigkeit zurückbleibt, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung mit der Auflage verbinden, eine weitere, näher zu bestimmende berufspraktische Tätigkeit bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen.
- (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 Anrechnung 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). 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 (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).

§ 5a

Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen

- (1) In Lehrveranstaltungen kann die Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen werden, wenn das Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht werden kann.
- (2) Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Entwicklung und Konstruktion in denen Anwesenheit vorgesehen werden kann, sind ausschließlich Veranstaltungen des folgenden Typs:
 1. Übungen
 2. Seminare und Proseminare
 3. Kolloquien,
 4. (Labor)praktika
 5. Exkursionen
 6. Projekte
 7. Planspiel
- (3) Die Veranstaltungen für die Anwesenheit nach Absatz 1 erforderlich ist, werden im Modulhandbuch (Anhang 2) gekennzeichnet.
- (4) Die Anzahl der Fehltermine richtet sich nach der Veranstaltung. Je Veranstaltungsinhalt kann sie zwischen 10 und 30 % der angesetzten Kontaktzeit umfassen. Inbegriffen sind hier auch durch Attest entschuldigte Fehlzeiten. In der Regel beträgt die zulässige Fehlzeit zwei Termine bei einer Veranstaltung im Umfang von 2 SWS.

- (5) Überschreitet die Fehlzeit den angesetzten Umfang, so können in Rücksprache mit der Dozentin bzw. dem Dozenten Ersatzleistungen vereinbart werden, um das Lernziel dennoch zu erreichen.
- (6) Die Anzahl der zulässigen Fehltermine nach Absatz 4 sowie die Zulässigkeit und Form etwaiger Ersatzleistungen nach Absatz 5 gibt die Dozentin bzw. der Dozent spätestens zu Veranstaltungsbeginn bekannt.

§ 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.
- (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 verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert 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. § 13 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließt.

Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.

- (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 sollte sich an der folgenden Vorgabe orientieren:
- Bei der Vergabe von 1 bis 3 CP: 1 bis 2 Zeitstunden
 - Bei der Vergabe von 4 bis 9 CP: 2 bis 3 Zeitstunden
 - Bei der Vergabe von 10 bis 15 CP: 3 bis 4 Zeitstunden
 - Bei der Vergabe von 16 oder mehr CP: 4 bis 5 Zeitstunden

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 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. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.

- (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.

Die schlechteste der gewichteten Modulnoten aus dem Wahlpflichtbereich bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden. Sollten mehrere Module dieselbe gewichtete Modulnote besitzen, muss eines dieser Module ausgewählt und im Antrag auf Streichung benannt werden. Das Modul Master-Arbeit kann nicht gestrichen werden.

- (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 sind auf Antrag anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen im Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für 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 die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

- (3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.
- (5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) 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.
- (7) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RWTH im Master-Studiengang Entwicklung und Konstruktion noch nennenswerte Leistungen zu erbringen sind, die die Verleihung des Mastergrades der RWTH berechtigt erscheinen lassen. Dies wird in der Regel die Erbringung der Master-Arbeit als letzte Prüfungsleistung des Studienganges sein.

§ 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. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. 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. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf

diese Frist nicht angerechnet. 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 oder 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 von Prüfungen abmelden.
- (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 Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung.
- (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.
- (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 ord-

nungsgemäßen 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 kann 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.

In den einzelnen Studienabschnitten sind CP in folgendem Umfang zu erbringen:

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	48
Wahlpflichtbereich	12
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

- (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 Abgabezeitpunkt 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 Masterarbeit inklusive des Kolloquiums werden 30 Credit Points vergeben.

§ 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, 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, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft, wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Sommersemester 2011 erstmalig für den Masterstudiengang Entwicklung und Konstruktion an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (2) Die Änderungen des Modulkataloges gelten ab dem Sommersemester 2013.
- (3) Die Notenregelung in § 9 Abs. 8 findet auf alle Studierenden Anwendung, die den Studiengang ab dem 01.10.2013 abschließen.
- (4) Die Regelung der Bewertung der Abschlussarbeit gemäß § 17 Abs. 4 findet auf alle Studierenden Anwendung, die die Abschlussarbeit ab dem 01.10.2013 anmelden.
- (5) Die mit ersten Änderungsordnung angepassten Regelungen der §§ 6 Abs. 3, 14 Abs. 1 bis 3 gelten ab dem Wintersemester 2013/14 für alle im Studiengang eingeschriebenen Studierenden.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 9. April 2013 und vom 12. November 2013.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 19.12.2013

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

Anlage 1

Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den Stand des Sommersemesters 2013 wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link www.maschinenbau.rwth-aachen.de bekannt gegeben.

**Modulkatalog für
Entwicklung und Konstruktion (M.Sc.)**

Inhalt

Modul: Konstruktionslehre II [MSEuK-1001]	28
Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSEuK-1002]	30
Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSEuK-1004]	32
Modul: Fügetechnik I - Grundlagen [MSEuK-1006]	34
Modul: Konstruieren von Maschinen und Geräten I/II [MSEuK-1102]	36
Modul: Angewandte Konstruktionslehre [MSEuK-1103]	38
Modul: Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104]	39
Modul: Medizintechnik II [MSEuK-1201]	41
Modul: Computerunterstützte Chirurgetechnik [MSEuK-1204]	43
Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSEuK-1205]	45
Modul: Konstruktion von Mikrosystemen [MSEuK-1301]	47
Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSEuK-1302]	49
Modul: Ultrapräzisionstechnik I [MSEuK-1303]	50
Modul: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSEuK-1305]	51
Modul: Oberflächentechnik Teil 1 [MSEuK-1403]	54
Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSEuK-1407]	55
Modul: Oberflächentechnik Teil 2 [MSEuK-1411]	57
Modul: Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSEuK-1501]	59
Modul: Hochleistungskeramik [MSEuK-1504]	61
Modul: Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSEuK-1506]	63
Modul: Werkzeugmaschinen [MSEuK-1601]	64
Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSEuK-1602]	66
Modul: Messtechnik und Strukturanalyse [MSEuK-1604]	69
Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSEuK-1606]	71
Modul: Fertigungstechnik II [MSEuK-1607]	73
Modul: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSEuK-1608]	74
Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSEuK-1610]	76
Modul: Computergestütztes Optikdesign [MSEuK-1611]	79
Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSEuK-1613]	81

Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik [MSEuK-1614].....	83
Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSEuK-1617].....	85
Modul: Lasermesstechnik [MSEuK-1619].....	87
Modul: Rapid Control Prototyping [MSEuK-1701].....	89
Modul: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSEuK-1702].....	91
Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSEuK-1703].....	93
Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSEuK-1801].....	94
Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSEuK-1804].....	96
Modul: Krafträder [MSEuK-1902].....	97
Modul: Raumfahrzeugbau I [MSEuK-1905].....	98
Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSEuK-1906].....	100
Modul: Stetigförderer [MSEuK-1908].....	102
Modul: Bewegungstechnik [MSEuK-2003].....	103
Modul: Leichtbau [MSEuK-2005].....	105
Modul: Tribologie [MSEuK-2007].....	107
Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008].....	109
Modul: Practical Introduction to FEM-Software II [MSEuK-2104].....	111
Modul: Industrial Design [MSEuK-2105].....	113
Modul: Schadenskunde [MSEuK-2107].....	115
Modul: Medizintechnik I [MSEuK-2202].....	117
Modul: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSEuK-2203].....	119
Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSEuK-2304].....	121
Modul: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSEuK-2401].....	122
Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSEuK-2402].....	124
Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSEuK-2404].....	126
Modul: Verfahren der Oberflächentechnik [MSEuK-2405].....	128
Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSEuK-2406].....	130
Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSEuK-2408].....	132
Modul: Engineering für die Forschung [MSEuK-2409].....	134
Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSEuK-2410].....	136
Modul: Textiltechnik I + Labor [MSEuK-2503].....	138
Modul: Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504].....	141

Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505]	143
Modul: Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSEuK-2507].....	146
Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSEuK-2603]	147
Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605]	149
Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSEuK-2609]....	151
Modul: Montagesystemtechnik [MSEuK-2612]	154
Modul: Laserstrahlquellen [MSEuK-2615]	156
Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSEuK-2616]	158
Modul: Qualitätsmanagement [MSEuK-2618].....	160
Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSEuK-2802]	162
Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSEuK-2803].....	164
Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSEuK-2804].....	165
Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901].....	167
Modul: Flugzeugbau I [MSEuK-2903]	169
Modul: Unstetigförderer [MSEuK-2904]	171
Modul: Materialflusstechnik [MSEuK-2909]	172
Modul: Energiewandlungstechnik [MSEuK-3002].....	173
Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSEuK-3004].....	175
Modul: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSEuK-3005].....	177
Modul: Continuum Mechanics [MSEuK-3102]	179
Modul: Practical Introduction to FEM-Software I [MSEuK-3103]	181
Modul: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSEuK-3106].....	183
Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [MSEuK-3108].....	184
Modul: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109]	186
Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3110].....	188
Modul: Change Management [MSEuK-3202]	190
Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSEuK-3204]	191
Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSEuK-3205].....	193
Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSEuK-4001].....	195
Modul: Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003].....	197
Modul: Windenergie [MSEuK-4004].....	199
Modul: Schwingungen im Leichtbau I [MSEuK-4101].....	200

Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSEuK-4201]	202
Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEuK-4203].....	204
Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSEuK-4206].....	206
Modul: Masterarbeit [MSEuK-9999].....	207

Prüfungsordnungsbeschreibung: Entwicklung und Konstruktion (M.Sc.) [MSEuK]

Titel	Entwicklung und Konstruktion (M.Sc.)
Kurzbezeichnung	MSEuK
Beschreibung	
Informationslink	www.maschinenbau.rwth-aachen.de

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: Sichten, Produktarchitektur, Variantenmanagement • Dokumentation der Produktstruktur, Stücklistenarten 			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können 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>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
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I • Maschinengestaltung I, II, III • CAD-Einführung 	Eine 150-minütige Klausur

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Konstruktionslehre II [MSEuK-1001.a]	150	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 ventilsteuerter hydraulischer Antriebe I Systematik der Ventilsteuerungen Hydraulische Halb- und Vollbrücken <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Statische Kennwerte ventilsteuerter hydraulischer Antriebe II Kenngrößen und Kennlinienfelder Linearisierung der Kennfelder <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Statische Kennwerte ventilsteuerter 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 ventilsteuerter 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fluidtechnik (Prof. Murrenhoff) • Mess- und Regelungstechnik (Prof. Abel) 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSEuK-1002.a]	120	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>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 			

<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 • 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
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I,II,III • Mathematik I bis III und numerische Mathematik • Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik 	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSEuK-1004.a]	120	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		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtbogenschweißverfahren <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronenstrahlschweißen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laserstrahlschweißen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löten <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Fügetechnik <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klebtechnik <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fügefehler und Prüfverfahren <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanisierung u. Automatisierung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes 				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fügetechnik II + III 				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fügetechnik I - Grundlagen [MSEuK-1006.a]	120	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 I/II [MSEuK-1102]

MODUL TITEL: Konstruieren von Maschinen und Geräten I/II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	12	8	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>Konstruieren von Maschinen und Geräten I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Thematik • Vorstellung des Projekts durch den Industriepartner • Zweckbeschreibung • Anforderungsliste • Einführung in das verwendete Produktdaten Managementsystem (PDMS) • Funktionssynthese • Erstellen der Funktionsstruktur • Finden von Teillösungen mit empirischen und heuristischen Methoden • Erstellen von Prinziplösungen • Konzepterstellung mit dem Morphologischen Kasten • Konzeptbewertung • Präsentation der Zwischenergebnisse durch die Studentengruppen. • Grobgestaltung der besten Konzepte I • Entwerfen der Baustruktur • Abschlusspräsentation des ersten Semesters <p>Konstruieren von Maschinen und Geräten II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromechanische Konstruktion • Sicherheit elektrischer Systeme • Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) • Wärmetechnische Betrachtung • Fügetechnik in der Elektrik • Gestaltungsprinzipien • Gestaltungsgrundregeln • Gestaltung unter Restriktionen • Präsentation der Zwischenergebnisse • Zeichnungsgenerierung • Erstellen der Abschlussdokumentation der zweisemestri-gen Projektarbeit • Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner 				<p>Konstruieren von Maschinen und Geräten I:</p> <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die Methoden aus der Konstruktionslehre an einem Beispiel zielgerichtet einzusetzen. • Die Studierenden sind in der Lage ihre entwickelten Konzeptionen bis zur Feingestalt auszuarbeiten. • Die Studierenden sind in der Lage sich in eine neue Thematik einzuarbeiten und eine Lösung für eine Aufgabenstellung aus der Industrie zu entwickeln. • Die Studierenden sammeln Erfahrung auf dem Gebiet der elektromechanischen Konstruktion. <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden entwickeln ihre Lösungen in Teams. • Die Studierenden arbeiten in enger und eigenverantwortlicher Weise mit einem Partner aus der Industrie. • Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse intern und vor Industriepartnern. <p>Konstruieren von Maschinen und Geräten II:</p> <p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage das entwickelte Konzept aus der Konstruieren von Maschinen und Geräten I in eine Feingestaltung umzusetzen, unter Berücksichtigung der Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gerechtheiten der Gestaltung. • Die Studierenden beherrschen den Einsatz von rechnergestützten Tools in dem Entwicklungsprozess. <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden entwickeln ihre Lösungen in Teams. • Die Studierenden arbeiten in enger und eigenverantwortlicher Weise mit einem Partner aus der Industrie. • Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse intern und vor Industriepartnern. 		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Konstruieren von Maschinen und Geräten I:</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren von Maschinen und Geräten II 				<p>Grundlage der Bewertung sind eine mündliche Prüfung am Ende des zweiten Semesters, der Projekt-Abschlussbericht sowie die Präsentation der Ergebnisse.</p>		

Konstruieren von Maschinen und Geräten II: Notwendige Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren von Maschinen und Geräten I Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I 			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruieren von Maschinen und Geräten I/II [MSEuK-1102.a]		12	0
Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSEuK-1102.b]		0	2
Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSEuK-1102.bb]		0	2
Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSEuK-1102.c]		0	2
Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSEuK-1102.cc]		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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung der Aufgabenstellung Erstellung der Anforderungsliste <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung des Projekts durch den Industriepartner Ergänzung der Anforderungsliste <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufstellen der Funktionsstruktur <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Ermittlung von Effektstrukturen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Erstellen von Prinziplösungen mit dem morphologischen Kasten <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Konzeptgenerierung I <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Konzeptgenerierung II <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Konzeptbewertung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Grobgestaltung der besten Konzepte I <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Grobgestaltung der besten Konzepte II <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner 			<p>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.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <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 • Industriefortritt/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 &#8230;) <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der PDMS-Systemeinführung 			<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. 			

<p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation und Diskussion der Projektergebnisse mit den beteiligten Lehrstühlen <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung 			
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Benotung</p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung • Semesterbegleitende Bearbeitung einer kooperativen Entwicklungsaufgabe mit Präsentation 		
<p>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</p>			
<p>Titel</p>	<p>Prüfungsdauer (Minuten)</p>	<p>CP</p>	<p>SWS</p>
<p>Prüfung Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104.a]</p>		<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Kooperative Produktentwicklung [MSEuK-1104.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

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 Bildfassung 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>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) 			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chirurgische Instrumente- und Gerätetechnik • Chirurgische Motorensysteme und Instrumente • Systeme und Komponenten für die endoskopische Chirurgie • 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <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 Operationssaal 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 Chirurgietechnik [MSEuK-1204.a]		6	0
Vorlesung/Praktikum Computerunterstützte Chirurgietechnik [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 Gelenkkraften</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, invivo-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, Relaxiation, 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 Weichgewebeteilen 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		
Empfohlene Voraussetzungen: <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	Prüfungsdauer (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 selbstständig 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"> • Kalorimetrische 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
------------------------	-----------------

<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 • Mikrotechnische Konstruktion 	<p>Eine mündliche Prüfung</p>
--	-------------------------------

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 90-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSEuK-1302.a]				90	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 (auf Wunsch Englisch)
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"> Übersicht über die in der Ultrapräzisionstechnik eingesetzte Messtechnik <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Theoretische Grundlagen zur ultrapräzisen Zerspanung mit undefinierter Schneide (Prozesse Schleifen und Polieren) <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Theoretische Grundlagen zur ultrapräzisen Zerspanung mit definierter Schneide (Prozesse Diamantdrehen) <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktische Anwendung der Ultrapräzisionstechnik im Rahmen der Optikkfertigung <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung der Prozesskette zur replikativen Herstellung von Glasoptiken und direkten Fertigung von Spiegeloptiken <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			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigungstechnik <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ultrapräzisionstechnik II 			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ultrapräzisionstechnik I [MSEuK-1303.a]					6	0
Vorlesung/Übung Ultrapräzisionstechnik I [MSEuK-1303.bc]					0	4

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 Diamantzerspanung Ultrapräzisionsschleifmaschinen Präzisionsmaschinen zur Mikrozerspanung 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>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>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagerungsprinzipien II - Hydrostatik • Prinzipielle Funktionsweise und Auslegungsrechnung • Peripherie und Besonderheiten Präzisions/Ultrapräzision (Drossel vs. Membranregler, Öle, Pumpen, Temperierung, Reibverluste) <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		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme 		Eine mündliche Prüfung		
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 Teil 1 [MSEuK-1403]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik Teil 1						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von technischen Oberflächen • Erste Übersicht der Verfahren der Oberflächentechnik • Anwendungsgebiete der Oberflächentechnik <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribologie (Verschleiß, Reibung, Schmierung) • Tribologische Systeme • Tribologische Oberflächen • Verschleißschutz, Reibminderung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosion (elektrochemische, chemische, metallphysikalisch) • Korrosionssysteme • Korrosionsformen der elektrochemischen Korrosion • Schutz von elektrochemischer Korrosion <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochtemperaturkorrosion • Diffusion, Oxidation, Heißgaskorrosion • Schutz von Hochtemperaturkorrosion <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschichtungstechnologien I • Galvanotechnik, PVD, CVD • Anwendungsbeispiele <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschichtungstechnologien II • Thermische Beschichtungsverfahren (Löten, Schweißen, Thermisches Spritzen) • Anwendungsbeispiele 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenten können Oberflächen von Werkstoffen beschreiben und ihre technischen Funktionen erklären. • Studenten können Oberflächenphänomene wie Verschleiß, Reibung und Korrosion erklären. • Die Studenten können die behandelten Beschichtungsverfahren erklären, deren Vor- und Nachteile sowie Grenzen benennen und Beispiele für industrielle Anwendungen aufzählen. 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinnvoll für Mastervorlesung Verfahren der Oberflächentechnik • Oberflächentechnik Teil 2 			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Oberflächentechnik Teil 1 [MSEuK-1403.a]				90	3	0
Vorlesung Oberflächentechnik Teil 1 [MSEuK-1403.b]					0	1
Übung Oberflächentechnik Teil 1 [MSEuK-1403.c]					0	1

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 PVDVerfahren, 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 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSEuK-1407.a]	120	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: Oberflächentechnik Teil 2 [MSEuK-1411]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik Teil 2						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschichtungstechnologien III <ul style="list-style-type: none"> Beschichtungen aus flüssigen Phasen (Sol-Gel, Schmelztauchverfahren, Emaillieren) Walzplattieren, Sprengplattieren Anwendungsbeispiele <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Verfahren der Oberflächenmodifikation <ul style="list-style-type: none"> Vergleich der thermischen, chemischen, mechanischen Verfahren Anwendungsbeispiele <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Methodik zur Schichtentwicklung <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung des Belastungskollektivs Werkstoffauswahl Auswahl des Beschichtungsprozesses <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Werkzeugbeschichtungen <ul style="list-style-type: none"> PVD, CVD, Löten, Auftragschweißen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Oberflächentechnik im Gasturbinenbau <ul style="list-style-type: none"> Thermisches Spritzen, thermochemische Diffusionsverfahren, Auftragslöten <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Oberflächentechnik im Antriebsstrang <ul style="list-style-type: none"> Thermochemische Diffusionsverfahren, PVD, Galvanik, Thermisches Spritzen, Auftragschweißen 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten können die behandelten Beschichtungsverfahren erklären, deren Vor- und Nachteile sowie Grenzen benennen und Beispiele für industrielle Anwendungen aufzählen. Studenten können oberflächenspezifische Belastungen von volumenspezifischen Belastungen unterscheiden. Studenten können die Auswahl von Beschichtungsverfahren und Werkstoffen für spezielle Anwendungen (z.B. Werkzeugbau, Gasturbine, Antriebsstrang) nachvollziehen. 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> 'Oberflächentechnik Teil 1' im Bachelorstudiengang Maschinenbau innerhalb des Berufsfeld Produktionstechnik <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> 'Oberflächentechnik Teil 1' in den Masterstudiengängen: Produktionstechnik, Entwicklung & Konstruktion, Allgemeiner Maschinenbau 			<p>Eine schriftliche Prüfung.</p>			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Oberflächentechnik Teil 2 [MSEuK-1411.a]		3	0
Vorlesung Oberflächentechnik Teil 2 [MSEuK-1411.b]		0	1
Übung Oberflächentechnik Teil 2 [MSEuK-1411.c]		0	1

Modul: Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSEuK-1501]

MODUL TITEL: Konstruieren mit spröden Werkstoffen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>Einer nachhaltigen Etablierung spröder Konstruktionswerkstoffe in einem breiten Anwendungsfeld steht bisher der niedrige Stellenwert der Materialauswahl, sowohl in den Konstruktionsabteilungen der Unternehmen, als auch im Konstruktionsprozess selbst entgegen. Die Vorlesung Konstruieren mit spröden Werkstoffen verfolgt daher das Ziel, die Bedeutung der Materialauswahl im Produktentstehungsprozess durch die Anwendung werkstoffspezifischer Gestaltungsregeln zu stärken und somit das volle Potenzial dieser Werkstoffe für möglichst viele Anwendungen weit über die Grenzen einer reinen Werkstoffsubstitution nutzbar zu machen.</p> <p>Für die wichtigsten Werkstoffklassen Hochleistungskeramik, Hartmetall, Werkzeugstähle und intermetallische Phasen werden anhand der thermo-mechanischen und tribologischen Eigenschaftsprofile die charakteristischen Unterschiede spröder und duktiler Konstruktionswerkstoffe diskutiert. Es folgt eine Einführung in die linear-elastische und statistische Bruchmechanik sowie die Vorstellung von Festigkeitshypothesen und probabilistischer Auslegungskriterien für den Lebensdauernachweis unter statischer und zyklischer Beanspruchung. Schließlich werden Verfahren zur Ermittlung der bruchstatistischen Kennwerte an Proben und Methoden zur Übertragung auf Bauteile behandelt.</p> <p>Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist die Vorstellung und Anwendung werkstoffspezifischer Gestaltungsprinzipien und -richtlinien in der Konstruktionsmethodik. Besonderes Augenmerk gilt dabei der Identifikation konstruktions- und fertigungsrelevanter Werkstoffeigenschaften sowie der Auswahl werkstoffklassenspezifischer Fertigungsverfahren. Ausführlich werden gestalterische Richtlinien für ein Werkstoff-, Belastungs-, Formgebungs- und Fertigungs- sowie Montage- bzw. Fügerechtes Design vorgestellt. Abschließend werden Methoden und Verfahren zum Nachweis der Bauteilzuverlässigkeit vorgestellt. Hierzu sind Praxisübungen mit Anwendung numerischer Postprozessoren am PC vorgesehen.</p> <p>Anhand einer Vielzahl von Praxisbeispielen aus den Bereichen der Hochtemperatur- und Energietechnik, Triboanwendungen und Anlagenbau werden mit besonderem Fokus auf die Fügetechnik die vorgestellten Grundlagen erläutert und vertieft.</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden lernen die charakteristischen Eigenschaftsprofile spröder Werkstoffe kennen. - Sie sind in der Lage konstruktionsrelevante Werkstoffeigenschaften zu identifizieren - Sie erlernen Methoden zur bruchstatistischen Bauteilanalyse und Zuverlässigkeitsanalyse unter thermo-mechanischer Beanspruchung - Sie kennen die wichtigsten werkstoffklassenspezifischen Gestaltungsrichtlinien - Die Studierenden sind in der Lage die Gestaltungsprinzipien und -richtlinien in der Konstruktionsmethodik anzuwenden <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <p>Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.</p>		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Keine</p>				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSEuK-1501.a]	120	6	0
Vorlesung Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSEuK-1501.b]		0	2
Übung Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSEuK-1501.c]		0	2

Modul: Hochleistungskeramik [MSEuK-1504]

MODUL TITEL: Hochleistungskeramik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>Zunächst wird ein Überblick über die besonderen Eigenschaften von Keramik un Abgrenzung zu Metallen und Kunststoffen gegeben. Dabei spielt der Zusammenhang von Herstellung, Gefüge und Eigenschaften eine besondere Rolle.</p> <p>Die wichtigsten Werkstoffe werden hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften vorgestellt. Dies sind insbesondere Aluminiumoxid, Zikonoxid, Aluminiumtitanat, Siliziumnitrid und Siliziumkarbid mit ihren verfahrenstechnischen Varianten.</p> <p>Da keramische Hochleistungs-Bauteile in der Anwendung niemals alleine stehen und gefügt werden müssen, meist an eine metallische Umgebung, werden Fügealternativen (kraft-, form- und stoffschlüssig) vorgestellt und bewertet. Dies ist bereits als Teil des Integrativen Konstruieren mit Keramik zu sehen, das von Designphasen ausgehend Werkstoff-, Fertigungs- und Fügealternativen mit Qualität und Kosten in Übereinstimmung bringen soll. Zum Konstruieren mit Keramik gehören auch die Verfahren zur Rechnergestützten Bauteilanalyse und -optimierung mittels FEM sowie die Berechnung und Messung von Verbundspannungen.</p> <p>Keramik wird in unterschiedlichsten Urformgebungsverfahren aus Pulver in eine möglichst endkonturnahe Form gebracht. Erst danach wird das Gefüge durch den Brand erzeugt. Die Eigenschaften des Bauteils werden sowohl von der Urformgebung als auch vom Brand und von der Endbearbeitung beeinflusst. Daher werden die Formgebungsalternativen Schlickerguss, Folieguss und Spritzguss, die Pulverpressverfahren Trockenpressen und Isopressen sowie die Heißurformgebungsvarianten Heißpressen, Heißisopressen und SPS vorgestellt und bezüglich Kosten, Formenvielfalt, Stückzahl und Gefügequalität verglichen.</p> <p>Die im Maschinenbau vorherrschenden Kennwerte sind Festigkeitswerte, die bei keramischen Werkstoffen einer breiten Streuung unterliegen. Daher müssen Kenntnisse der Weibull-Statistik vermittelt werden wie auch Zusammenhänge zur Kurzzeitfestigkeit, Größeneffekt und Langzeiteffekte. Zum erfolgreichen Einsatz keramischer Bauteile gehört auch die Prüfung von Werkstoff und Bauteil. Daher widmet sich ein Kapitel auch den Prüfverfahren, die insbesondere für keramische Werkstoffe von besonderer Bedeutung sind. Die gesamte Vorlesung soll dazu dienen, Kenntnisse zu vermitteln, die im Berufsleben eine erfolgreiche Anwendung von Keramik in Hochtechnologiefeldern erlauben soll. Daher wird dem Bereich der Anwendung mit aktuellen Beispielen ein weiter Raum gewidmet, der insbesondere in den Übungen zum tragen kommt.</p>				<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen das unterschiedliche Materialverhalten von keramischen Werkstoffen. - Sie können aus den anwendungsbezogenen Anforderungen geeignete Werkstoffe spezifizieren und Alternativen angeben. - Die Studierenden kennen die Urformverfahren keramischer Werkstoffe. - Sie kennen anhand ausgewählter Beispiele die Zusammenhänge zwischen herstellungsbedingter Gefügeausbildung und resultierenden Eigenschaften. - Sie kennen die rechnerischen Verfahren zur Lebensdauer vorhersage von Komponenten. - Sie kennen Vor- und Nachteile von Fügeverfahren zum Fügen von Keramik mit Metallen und den besonderen Einfluss der thermischen Dehnung. - Die Studierenden sind in der Lage, die Überlagerung von Last-, Verbund- und Eigenspannungen zur optimalen Bauteilauslegung zu nutzen. - Sie kennen die Probleme von Thermoschock und Reaktionen mit Prozessgasen bei hohen Temperaturen. <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc):</p> <p>Die Studierenden werden in Übungen befähigt, interdisziplinär über Werkstoff-, Fertigungs- und Fügealternativen Funktion, Qualität und Kosten zu optimieren. Die Übungen werden dazu genutzt, die Studierenden unter Anleitung des wissenschaftlichen Personals Aufgaben ausarbeiten und präsentieren zu lassen. Dadurch werden die kommunikativen Fähigkeiten und der Umgang mit Präsentationstechniken gestärkt.</p>		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Werkstoffkunde II (Keramik) <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Keine 				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Hochleistungskeramik [MSEuK-1504.a]	120	6	0
Vorlesung Hochleistungskeramik [MSEuK-1504.b]		0	2
Übung - Hochleistungskeramik [MSEuK-1504.c]		0	2

Modul: Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSEuK-1506]

MODUL TITEL: Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlernen Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Verfahren der Kunststoffverarbeitung. • Die Merkmale von Kombinationsmöglichkeiten werden aufgezeigt. Dazu zählen Lernziele insbesondere die Arbeitskosten, die Energiebilanz, der Raumbedarf sowie die spezifischen Risiken. • Die Studierenden lernen die technologischen Chancen der kombinierten Herstellungsprozesse und wie sich die Fertigungstechnologien auf die Bauteileigenschaften auswirken. <p>Nicht fachbezogene Lernziele (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"> • Kunststoffverarbeitung I 			<p>Eine 30-minütige mündliche Prüfung</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSEuK-1506.a]				30	5	0
Vorlesung Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSEuK-1506.b]					0	2
Übung Kombinationstechnologien auf Basis des Spritzgießverfahrens [MSEuK-1506.c]					0	1

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: Mehrmaschinenysteme, 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>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>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 thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen • 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 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Werkzeugmaschinen [MSEuK-1601.a]	120	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>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 Labortermine werden von Studierenden Arbeitsergebnisse präsentiert, was eine fachbezogene Diskussion fördert und zur Kommunikation zwischen den Studierenden beiträgt. 			

<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerical Control: Aufbau, Führungsgrößen und Interpolation • NC-Architekturen • Grundlagen der Programmierung • 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 	
---	--

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse) <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik • Grundlagen der Informationsverarbeitung Voraussetzung für (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme 		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSEuK-1602.a]	120	6	0	
Vorlesung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSEuK-1602.b]		0	2	
Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSEuK-1602.c]		0	2	

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>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 				

Besonderheit: <ul style="list-style-type: none"> • Übungen als Blockveranstaltung nach Absprache mit den Studierenden 			
Voraussetzungen		Benotung	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> • 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						
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"> • 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/Kühlschierstoffzufuhr • Turbinenscheibe Fallbeispiel • Herausforderung kleiner Bihrdurchmesser • Hohe Aspektverhältnisse beim Tiefbohren • Wirkleistung, Kraft, Moment • DMS-Einsatz auf dem Bohrschaft • Drehen 			<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 			

<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fräsen • Unterbrochener Schnitt • Jraft und Beschleunigung (piezoelektrisch) • 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik I 	<p>Eine schriftliche Prüfung</p>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSEuK-1606.a]		4	0
Vorlesung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSEuK-1606.b]		0	2
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			
<ul style="list-style-type: none"> • Metallische Werkstoffe • Werkzeugbaustoffe • Pulvermetallurgie • Tribologie • Randzonenschäden und funktionale Oberflächen • Hochleistungszerspanung • Massiv- und Blechumformung • Rechnergestützte Technologieplanung • hybride Fertigungsverfahren • Produktivität und Wirtschaftlichkeit • Herstellung optischer Komponenten • Herstellung von Komponenten für die Mobilität • Fertigungsverfahren im Werkzeugbau 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgehend von den Eigenschaften metallischer Werkstoffe erhalten die Studierenden vertiefende Kenntnisse in fertigungstechnisch übergreifenden Themenbereichen, wie Pulvermetallurgie, Tribologie, Randzonenschäden und funktionale Oberflächen. Aktuelle Entwicklungen auf den gebieten Hochleistungszerspanung, rechnergestützte Technologieplanung sowie hybride Fertigungsverfahren veranschaulichen die neusten Trends in der Zerspanung und Umformtechnik. Neben physikalischen Wirkprinzipien werden den Studierenden Kennzahlen zur Beschreibung von Produktivität und Wirtschaftlichkeit von Fertigungsprozessen vorgestellt. In Kombination mit statischer Versuchsmethodik wird das Ziel verfolgt, selbständig Versuchsreihen zu planen und entsprechenden Aufwände zu kalkulieren. Abschließend werden Fertigungstechnologien für zukunftssträchtige Branchen wie optische Komponenten, Mobilität und Werkzeugbau anhand zahlreicher Fallbeispiele illustriert. <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"> • Werkstoffkunde 			<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine 15-minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Prüfung.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungstechnik II [MSEuK-1607.a]				120	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>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die für die Konstruktion relevanten Einflussgrößen in Bezug auf Kosten, Fertigbarkeit und eingesetzter Maschinentchnik. Sie können Bauteilgestaltung und Konstruktionsaufgaben hinsichtlich Kosten, sinnvoller Fertigungsverfahren und eingesetzter Maschinentchnik 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) 			

<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 • 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinengestaltung • Fertigungstechnik • Werkzeugmaschinen 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSEuK-1608.a]	120	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>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) 			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische Werkstoffe: • Grundlagen der linearen Dispersion • optische Gläser • Kristalloptiken • Metalloptiken • 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 	
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Benotung</p>
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <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	Prüfungs- dauer (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>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>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>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	Prüfungsdauer (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>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. 			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schneiden: • Schmelzschnitten/Brennschnitten • Sublimierschnitten <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessüberwachung: • 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Anwendungen der Lasertechnik [MSEuK-1613.a]	120	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						
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 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 Ophtalmologie • Photodynamische Therapie • Laserinduzierte Thermotherapie 			<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>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>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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Laser in der Mikrotechnik • Medizintechnik 	Eine schriftliche Prüfung		
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: <ul style="list-style-type: none"> 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 qualitätsdefinierten 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>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: <ul style="list-style-type: none"> 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 Laserfertigungsverfahren Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen 			

<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>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		
<p>Voraussetzung für (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren 	Eine mündliche Prüfung		
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: Lasermesstechnik [MSEuK-1619]

MODUL TITEL: Lasermesstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2013	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> Einführung in die Lasermesstechnik: Grundlagen, Anwendungen, Markt, Entwicklungstrends Eigenschaften der Laserstrahlung: elektromagnetische Welle, Strahlparameter, Bestrahlungsstärke, Phase, Ausbreitung, Wellenlänge, Polarisation, Beugung, Kohärenz, Vergleich Laserstrahlung - thermisches Licht, Gaußscher Strahl Wechselwirkung Laserstrahlung - Materie: Teilchencharakter, Reflexion, Brechung, Absorption; Lichtstreuung - Rayleigh, Mie, Raman; Frequenzverdopplung, Doppler-Effekt Strahlformung und -führung: optische Elemente zur Strahlmodulation, Strahlableitung und -teilung, Veränderung der Polarisation, Modulation der Intensität, Wellenlängenmodulation, Phasenschiebung, Ausbreitung Gaußscher Strahlen, optische Fasern Detektion elektromagnetischer Strahlung: thermische Detektoren, photoelektrische Detektoren, Halbleiterdetektoren, ortsauflösende Detektoren, Messung von Detektorsignalen Laser-Interferometrie: Grundlagen, Superpositionsprinzip und komplexe Schreibweise, Abstandsmessungen mit Laser-Interferometer, Polarisationsinterferometer, Doppel-Frequenzinterferometer, Wellenlänge als Längenmaßstab, Messbereich und -genauigkeit, Winkelmessung, Geradenmessung, Twyman-Green-Interferometer, Anwendungsbeispiele Holografische Interferometrie: Prinzip der Holografie und holografischen Interferometrie, Doppelbelichtungsverfahren, Echtzeitverfahren, Empfindlichkeitsvektor, Objekttranslation und -rotation, Phasenshiftverfahren, Messaufbau, Anwendungsbeispiele Speckle-Messtechnik: Entstehung von Speckles, Speckle-Fotografie, abbildende Speckle-Fotografie, unfokussierte Speckle-Fotografie, Speckle-Interferometrie, Zeitmittlungsverfahren, Anwendungsbeispiele Laser-Triangulation: Prinzip, Scheimpflug-Bedingung, Kennlinie eines Triangulationssensors, Einflussgrößen bei der Laser-Triangulation, Strahlverlauf, Eigenschaften der Objektoberfläche, Detektor und Signalauswertung, atmosphärische Einflüsse, Konturmessung, Anwendungsbeispiele Laser-Doppler-Verfahren: Doppler-Effekt, Laser-Vibrometer, Laser-Doppler-Anemometer, Signalverarbeitung, Messbereich, Anwendungsbeispiele Optische Kohärenztomographie (OCT): Time-Domain OCT, Fourier-Domain OCT, Signalauswertung, Auflösung und Messbereich, Anwendungsbeispiele Laser-Spektroskopie I: Laser-Emissionsspektroskopie (LIBS), Verdampfung und Plasmabildung, zeitaufgelöste Spektroskopie, Spektrenauswertung, Messbereich, Anwendungsbeispiele Laser-Spektroskopie II: Laser-induzierte Fluoreszenz (LIF), Light Detection and Ranging (LIDAR), differentielles Absorptions-LiDAR, Signalverarbeitung, Messbereich, Anwendungsbeispiele; Coherent Anti-Stokes Raman Spectroscopy (CARS), Messbereich, Anwendungsbeispiele 			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten kennen die maßgeblichen Grundlagen für Lasermessverfahren: Eigenschaften der Laserstrahlung, Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie, Strahlformung und -führung sowie Detektion elektromagnetischer Strahlung. Die Studenten können selbstständig Berechnungen zu Strahlformung, Interferenzerscheinungen, Beugungsphänomenen, Kohärenzeigenschaften, Reflexion und Brechung, Lichtstreuung, Polarisation, Ausbreitung Gaußscher Strahlen, optische Fasern, Detektion von Laserstrahlung sowie Sicherheit von Laserstrahlung durchführen. Sie sind mit den Grundprinzipien und Eigenschaften der Lasermessverfahren vertraut: Interferometrie, Holografie, Speckle-Messtechnik, Laser-Triangulation, Laser-Dopplerverfahren, optische Kohärenztomographie, Laser-Spektroskopie . Sie kennen die etablierten Einsatzgebiete und die Potentiale der Lasermesstechnik in der Produktionstechnik sowie in Forschung- und Entwicklung. <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu erörtern und selbstständig zu lösen, diese Lösungen zu präsentieren und zu diskutieren. 			

14. Laser, Laseranlagen, Begriffe, Sicherheit - Normen und Regelwerke			
Voraussetzungen	Benotung		
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Klausur oder • 1 mündliche Prüfung <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur oder der Note der mündlichen Prüfung.</p>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Lasermesstechnik [MSEuK-1619.a]	60	6	0
Vorlesung Lasermesstechnik [MSEuK-1619.b]		0	2
Übung Lasermesstechnik [MSEuK-1619.c]		0	2

Modul: Rapid Control Prototyping [MSEuK-1701]

MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping						
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"> • 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 Gewichtsfolgenschätzung • Identifikation von nichtlinearen Prozessen • Shannon-Theorem 			<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) selbständig 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. 			

<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 • 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>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 Messwertvertärkung 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>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwertverstärkung II • Messbrücke mit Trägerspannungsquelle • Unterdrückung von Störungen • Gleichspannungsmessverstärker • Trägerfrequenzmessverstärker <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			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Grundschaltungen • Sensoren als Systemkomponenten • Signaltransformationen • Digitale Signalverarbeitung • Signalfilterung • Signalübertragung • Korrelationstechnik • Nichtlineare Systeme • Elektromagnetische Sensoren • Kapazitive und Piezoelektrische Sensoren • Thermoelektrische Sensoren • Optische Signalübertragung 			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorlesung bietet einen tiefen Einblick in die Themen Sensorik und Datenübertragung bzw. Verarbeitung. • Der Studierende kennt die physikalischen und technischen Funktionsprinzipien wichtiger Sensortypen. • Der Studierende kann grundlegende Verfahren zur Auswertung, Interpretation und kritischen Hinterfragung von Messergebnissen anwenden. • Der Studierende kennt zudem die Verfahren zur Übertragung, Analyse und technischen Weiterverarbeitung der Messsignale. <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse) <ul style="list-style-type: none"> • Modul Messtechnik 			Eine 240-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSEuK-1703.a]				240	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>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 verteten 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>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 Regleroptimierung und Visualisierung der Ergebnisse <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		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <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	2	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 			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSEuK-1804.a]				90	2	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 120-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Krafträder [MSEuK-1902.a]				120	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>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). 			

<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 • 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 Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Verkehrstechnik • Zahlen und Fakten zum Verkehr <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung zur Fördertechnik <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundfunktionen des Schienenfahrzeugs • Prinzipien von Tragen, Führen und Antreiben/Bremsen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrie von Rad und Schiene <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftschluss zwischen Rad und Schiene <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tragen: Flächenpressung zwischen Rad und Schiene • Hertzsche Flächenpressung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rollwiderstand <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftwiderstand <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrwiderstand und Fahrleistungen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennungsfelder verschiedener Antriebsmaschinen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Eisenbahnbremsen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bremsberechnung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bremssteuerungen 			<p>Fachbezogen:</p> <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. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <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	Prüfungsdauer (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			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer <p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundformeln <p>5-6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüttgut <p>7-8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bandförderer I <p>9-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bandförderer II <p>11-12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schneckenförderer <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingförderer 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <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"> • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Unstetigförderer 			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Stetigförderer [MSEuK-1908.a]				120	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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Anwendungsgebiete <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse, Klassifizierung von Bewegungsaufgaben und Struktursynthese <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebeanalyse: 5 & 6-gliedrige Getriebe, Polbahnen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebeanalyse: Räumliche & spärliche Getriebe <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebesynthese: Alt'sche Totlagenkonstruktion <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebesynthese: Mehrfache Erzeugung von Koppelkurven <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rädergetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Übersetzungsverhältnisse, Umlaufrädergetriebe, Differentialgetriebe <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rädergetriebe: Radlinien, Räderkurbelgetriebe <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krümmungstheorie: Satz von Euler-Savary, Satz von Bobillier <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krümmungstheorie: Hartmannsche Konstruktion, Bresse'sche Kreise <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinetik: Kräfte und Momente <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinetik: Virtuelle Leistung, Verfahren nach Hain <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rastgetriebe <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synchrongetriebe 			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über Auslegung und Berechnung von komplexen Bewegungssystemen. • 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. • Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Getriebetypen und die verschiedenen Ordnungskriterien. • 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. • Die Studierenden lernen mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen. • Die Studierenden sind mit der Kinematik ebener und räumlicher Mechanismen vertraut und können den Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand analysieren. • Die Studierenden sind in der Lage die Krümmungseigenschaften von Bahnkurven zu analysieren und bei der Synthese von Bewegungseinrichtungen sinnvoll einzusetzen. • 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. <p>Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			

15 • Anwendungsbeispiel: • Prinzipsynthese • Maßsynthese • Auslegung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Mechanik I, II, III • Mathematik I-III und Numerische Mathematik • Elektromechanische Antriebstechnik	Eine 120-minütige Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur oder mündl. Prüfung Bewegungstechnik [MSEuK-2003.a]	120	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>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. 			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion) • 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinengestaltung • Höhere Mathematik • Mechanik I, II • Werkstoffkunde 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Leichtbau [MSEuK-2005.a]	120	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, Härtedefinition 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>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>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>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 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Tribologie [MSEuK-2007.a]	120	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 • Elektrosmose und Elektrophorese 			<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>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapazitive Kräfte an einem Spalt • Piezoelektrischer Effekt <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 	<p>Eine mündliche Prüfung</p>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008.a]		6	0
Vorlesung/Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSEuK-2008.bc]		0	4

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 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Practical Introduction to FEM-Software II [MSEuK-2104.a]	120	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>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 			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thema: Arbeitstechniken des Designs II 'Entwurf' • 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. Lammel, NOA Aachen: "ID für technische Konsumgüter" <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • evtl. Exkursion 			
Voraussetzungen	Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <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
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>Die Vorlesung behandelt Schäden an Bauteilen aufgrund von Rissbildung und Bruch durch mechanische Überlasten. Es werden sowohl Methoden zur Beurteilung von Schäden als auch Methoden zur Vermeidung von Schäden in der Konstruktions- und Fertigungsphase behandelt.</p> <p>Die Methodik der Schadensbegutachtung wird entsprechend der VDI-Richtlinie 3822 erlernt. Es werden eine Reihe von Untersuchungsmethoden vorgestellt deren vorrangiges Ziel es ist, die Schadensform zu identifizieren. Die mikroskopischen und makroskopischen Erscheinungsformen von Brüchen werden behandelt und anhand von Schädigungsmechanismen erklärt. Ziel der Schadensbegutachtung ist es, die Ursache für den Schaden zu identifizieren.</p> <p>Die weitaus meisten Schäden im Maschinenbau gehen auf Schwingbrüche zurück. Daher wird mit Blick auf die Schadensvermeidung der betriebsfesten Auslegung von Bauteilen, die schwingend belastet werden, breiter Raum eingeräumt. Ausgehend von der experimentellen Ermittlung von Wöhlerkurven werden wesentliche Einflussgrößen auf die Ermüdung und ihre Berücksichtigung in den relevanten Auslegungsrichtlinien besprochen. In diesem Zusammenhang werden auch die wichtigsten Ansätze der Betriebsfestigkeitsrechnung für Bauteile, die durch beliebige Lastkollektive beansprucht werden, behandelt.</p> <p>Bei Zeitbrüchen wird die Lebensdauer eines Bauteils in die Rissbildungs- und Rissausbreitungsphase unterteilt. Insbesondere die Rissausbreitungsphase wird mit den Methoden der Bruchmechanik analysiert.</p> <p>Ein weiterer Teil der Vorlesung widmet sich der Frage der Zähigkeit von Bauteilen. Dabei ist in Auslegung und Betrieb von Bauteilen anzustreben, dass im Fall einer Überlast ein möglichst zähes Versagen erfolgt. Spröde Brüche sind soweit wie möglich zu vermeiden. Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Bauteilzähigkeit werden vorgestellt und Methoden zur Steigerung der Zähigkeit werden erlernt.</p> <p>Die in der Vorlesung vorgestellten Grundlagen werden anhand einer Vielzahl von Schadensbeispielen aus der Praxis erläutert und vertieft.</p>				<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 sind in der Lage, die Ursache von Bruchschäden anhand makroskopischer und mikroskopischer Merkmale zu bestimmen. • Aus Untersuchungsbefunden können sie Abhilfemaßnahmen ableiten, damit der gleiche Schaden sich nicht wiederholt. • Die Studierenden kennen Maßnahmen, mit denen ein spröder Bauteilbruch vermieden werden kann. • Sie kennen die Entstehung von Brüchen als Abfolge von Rissentstehung und Rissausbreitung und können Methoden der Betriebsfestigkeitsanalyse und Bruchmechanik zur Beurteilung von Bauteilen anwenden. <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. 		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen: -Werkstoffkunde I (Metalle)</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: -Keine</p>				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Schadenskunde [MSEuK-2107.a]	120	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 Anwendungsgebiete 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 The- 			

<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>mengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, 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/Übung Medizintechnik I [MSEuK-2202.bc]</p>		<p>0</p>	<p>4</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 • Alarme 			<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 Risikomanagements 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>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>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/Übung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSEuK-2203.bc]		0	4

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			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigungstechnik I, II 			<p>Eine mündliche Prüfung</p>			
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: Füge-technik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSEuK-2401]

MODUL TITEL: Füge-technik 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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißbarkeit von Metallen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZTA / ZTU Diagramme <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenspannungen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bezeichnung und Einteilung der Stähle und Aluminiumlegierungen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißen un- und niedriglegierter Stähle <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißen hochlegierter Stähle <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosion <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißen von Aluminiumlegierungen u. Magnesiumlegierungen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißen von Titan u. Nickelbasislegierungen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Wärmebehandlungen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schweißnahtfehler <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen von stoffschlüssigen Verbindungen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fügen von Mischverbindungen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffrelevante Normen und Regelwerke 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Füge-technik 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 Füge-technik und werkstoffgerechte Verfahrensparameter auszuwählen sowie seine Wahl zu begründen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fügetechnik I		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Klebstoffen • Eigenschaften <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsklebstoffe <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bindungskräfte in Klebungen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klebtechnik im Automobilbau <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textilbewehrter Beton <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrokleben <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenbehandlung beim Kleben von Metallen und Kunststoffen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesstechnik des Klebens <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Klebungen • Berechnung von Klebungen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haftkleben • Klebebänder <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen von Klebungen 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <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"> • Fügetechnik I - Grundlagen 			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSEuK-2402.a]	90	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: 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 Löten 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>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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftragslöten von verschleissfesten Oberflächen • Tribologische Grundlagen, was ist Verschleiß, wie entsteht er • Messmethoden zur Verschleißmessung • Vorstellung der unterschiedlichen Auftragslötverfahren <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 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSEuK-2404.a]	120	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: Verfahren der Oberflächentechnik [MSEuK-2405]

MODUL TITEL: Verfahren der Oberflächentechnik						
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 Oberflächentechnik Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff Funktion von Oberflächen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> technische Nutzung von Plasma thermische und nichtthermische Plasmen <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 Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Nieder-voltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> CVD - Chemical Vapor Deposition Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Sol-Gel-Verfahren Schmelztauchverfahren <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Thermisches Spritzen Flammspritzen, Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Löten (Auftraglöten, Auflöten von Panzerungen) Auftragschweißen 			<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"> • ökologische, ökonomische, technische Potentiale der Oberflächentechnik • thermische, chemische, mechanische Belastungen auf Oberflächen • Vorbehandlung, Oberflächenmodifikation, Beschichtung, Nachbehandlung • Anforderungen an Schicht, Verbund, System <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik • Prozesssimulation, Werkstoffsimulation 			
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Benotung</p>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächentechnik Teil 1 • Hochleistungswerkstoffe 	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</p>			
<p>Titel</p>	<p>Prüfungsdauer (Minuten)</p>	<p>CP</p>	<p>SWS</p>
<p>Klausur Verfahren der Oberflächentechnik [MSEuK-2405.a]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSEuK-2405.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSEuK-2405.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

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>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) 			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallphysikalische Korrosion • Bodenkorrosion • Streustromkorrosion <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsprüfmethoden <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsschutz • Korrosionsschutzmethoden • Aktiver Korrosionsschutz <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsschutz: Passiver Korrosionsschutz <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalwiederholung (Pufferstunde) 			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffkunde 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Korrosion und Korrosionsschutz [MSEuK-2406.a]	120	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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg für Hörer ohne Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Randwertverfahren (BEM) <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen von BEM auf Korrosion, Seewasserkorrosion in der Offshoretechnik <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Softwarekomponenten, Prä- und Postprozessoren, Vernetzungsmodule <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite-Elemente-Verfahren in der Anwendung, Aufbau von FEM-Programmen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelluläre Automaten <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von zellulären Automaten bei der Simulation von Gefügestrukturen und Diffusion <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuronale Netze <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Training neuronaler Netze <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von neuronalen Netzen in der Parameteroptimierung von Beschichtungsprozessen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuere Anwendungen und aktuelle Trends <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 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. 			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache • Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I 		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSEuK-2408.a]	120	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: Engineering für die Forschung [MSEuK-2409]

MODUL TITEL: Engineering für die Forschung						
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"> 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 Prüfmethode <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 Füge-technologie <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Mikrofügen: spezielle Probleme der kleinen (&#181;) 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 Füge-technologie, 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): <ul style="list-style-type: none"> Fügetechnik I - Grundlagen 		<ul style="list-style-type: none"> Eine mündliche Prüfung Teilnahmenachweis Übung 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Engineering für die Forschung [MSEuK-2409.a]		3	0	
Vorlesung/Übung Engineering für die Forschung [MSEuK-2409.bc]		0	2	

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		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlagen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffgerechte Gestaltung • Konstruktion geschweißter Bauteile <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeit von Schweißkonstruktionen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versagen von Schweißkonstruktionen / Schäden <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung statisch belasteter Bauteile 1 <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung dynamisch belasteter Bauteile 1 <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Grundlagen der computergestützten Berechnung (FEM) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz der FEM in der Schweiß- / Fügetechnik <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Computersimulation <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation von Fügeprozessen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation von Eigenspannung und Verzug 				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <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"> • Fügetechnik I - Grundlagen 				<p>Eine schriftliche Prüfung</p>		

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: 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 (Schafrasen, 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>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. 			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none">• Spinnverfahren 2:• OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)• 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:• Übersicht• Spulen, Zwirnen• Kettbaumherstellung (Zetteln, Schären, Schlichten) <p>10</p> <ul style="list-style-type: none">• Webmaschinen:• Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)• Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)• Markt• Gewebebindungen:• Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none">• Maschenwarenherstellung:• Maschenbildeverfahren• Nadeltypen• Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)• Musterung, Einsatzgebiete, Markt <p>12</p> <ul style="list-style-type: none">• Vliesstoffe:• Rohstoffe• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)• Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)• Einsatzgebiete, Markt <p>13</p> <ul style="list-style-type: none">• Technische Textilien:• Definitionen, Einteilung• Anwendungsbeispiele• Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen) <p>14</p> <ul style="list-style-type: none">• Veredlung:• Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)• Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)• Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbearbeite)• Appretur (Prinzipien, Maschinen) <p>15</p> <ul style="list-style-type: none">• Konfektion:• Markt• Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)• Recycling:• 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 90-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Textiltechnik I + Labor [MSEuK-2503.a]	90	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 Feuchteaufnahme <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion I • Kraffteinleitungs- und Kraffüberleitungstechniken bei Strukturen aus FVW 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben eine institutsübergreifende Kenntnis der Faserverbundkunststoffe • 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>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 Luftfahrt • Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Luftfahrt <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	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504.a]	6	0	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504.b]	0	0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe I [MSEuK-2504.c]	0	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>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. 				

8	
<ul style="list-style-type: none">• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren:• Verarbeitungsverhalten• Spritzgießen reagierender Formmassen• Kaltkanaltechnik• Spritzprägen von Duroplasten	
9	
<ul style="list-style-type: none">• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen:• Werkstoffe• Pressverfahren	
10	
<ul style="list-style-type: none">• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe:• Schäumen von Kunststoffen• Schäumen von Reaktionskunststoffen• Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen	
11	
<ul style="list-style-type: none">• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Verstärken von Kunststoffen:• Materialien• Verarbeitungsverfahren• Bauteilkonstruktion und -auslegung	
12	
<ul style="list-style-type: none">• Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Sonderverfahren des Spritzgießens:• Thermoplastschaumgießen• Mehrkomponenten-Spritzgießen• Spritzprägen• Kaskadenspritzgießen• Hinterspritztechnik• Schmelz- und Lösekernverfahren	
13	
<ul style="list-style-type: none">• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe:• Kleben von Kunststoffen• Thermoformen von Kunststoffen	
14	
<ul style="list-style-type: none">• Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe:• Schweißen von Kunststoffen	
15	
<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 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505.a]	120	4	0	
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505.b]		0	2	
Übung Kunststoffverarbeitung I [MSEuK-2505.c]		0	1	

Modul: Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSEuK-2507]

MODUL TITEL: Werkstoffverbunde Keramik-Metalle						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1 Werkstoffverhalten von Metallen und Keramiken 2 Herstellung von Bauteilen aus Hochleistungskeramik 3 Werkstoffprofile Hochleistungskeramik: Al₂O₃, ZrO₂, SiN, SiC 4 Fügealternativen: Form-, Kraft- und Stoffschluss 5 Grundlagen des Lötens metallischer Werkstoffe 6 Löten metallisierter Keramik und Fügen mit Glasloten 7 Aktivlöten 8 Reaktivlöten an Luft (RAB) 9 Bruchmechanik und Lebensdauerberechnung 10 Konstruktive Auslegung von Keramik-Metall-Verbunden 11 Prüftechnik 12 Praktische Übungen zum Fügen 13 Aktuelle Fügebeispiele</p>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen das unterschiedliche Werkstoffverhalten von Keramiken und Metallen sowie die Werkstoffprofile wichtiger ingenieurkeramischer Werkstoffe Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren zur Herstellung und zum Fügen von Keramiken und die Grundlagen des Lötens. Sie können die verschiedenen Verfahren zum Löten von Keramiken zueinander abgrenzen und die jeweiligen Besonderheiten, Einsatzgebiete und Probleme dieser Verfahren benennen. Die Studierenden kennen die besonderen Problematiken des Fügens von Keramik-Mischverbindungen und können Möglichkeiten zur Lösung dieser Probleme ebenso benennen wie geeignete Verfahren zu zerstörungsfreien und zerstörenden Prüfung dieser Verfahren. Sie kennen die Grundlagen der Nutzung der Simulation zur Berechnung von Eigen- und Fremdspannungen und können bei der technischen Konstruktion von Fügeverbindungen Optimierungen zur Minimierung dieser Eigenspannungen vornehmen. <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</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). 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Werkstoffkunde I+II 			1 Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSEuK-2507.a]	120	5	0			
Vorlesung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSEuK-2507.b]		0	2			
Übung Werkstoffverbunde Keramik-Metalle [MSEuK-2507.c]		0	2			

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>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 im Hinblick auf technisch-konstruktive 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>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • V9: Schleifmaschine 2 (Hersteller: Schaudt) • Konzeptionierung und Konstruktion von CNC-Außenrundsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü9: Konstruktionsaufgabe <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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <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 Vorverzahnen mit Schwerpunkt auf den Aspekten Einsatzbereiche, erzielbare Qualitäten und Auswirkungen auf der Verzahnungsauslegung. 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrie von Zahnrädern. • Anforderungen an moderne Leistungsgetriebe • Bei der Zahnradentwicklung zum Tragfähigkeitsnachweis verwendete Berechnungs- und Prüfmethoden • Verschleiß an Zahnrädern • 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 Zahnräder und Zahnradgetriebe. Hierzu gehören neben Bauformen die Auslegung und Berechnung, die Fertigungssimulation, die Herstellung und das Einsatzverhalten der Zahnräder. Darüber hinaus sollen auch grundlegende Kenntnisse zu Versagensmechanismen von Zahnrädern 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>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 Simulationwerkzeuge für die Zahnradherstellung und deren Verknüpfung mit den Herstellprozessen aber auch der Zahrauslegung. <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der zur Verfügung stehenden Maschinen für die Zahnradfertigung und der daraus entstehenden Restriktionen und Prozessgrenzen für die Bearbeitungsprozesse. <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Übersicht über Zahnradfertigungsprozesse, Verzahnungsmessung und Auswertung sowie Verzahnungs- und Getriebeuntersuchungsmethoden. <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praxisbeispiel: Kennenlernen eines Verzahnungs- oder Verzahnmaschinenherstellers. Umsetzung des Gelernten anhand eines Praxisbeispiels. 			
Voraussetzungen	Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSEuK-2605.a]	120	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, Huygenssches 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>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 Verfahrenergebnis 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>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferenz und Beugung • Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz, • optische Schichten, • Beugung, Fresnel-Beugung, Fernfeld und Nahfeld <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 • Laserstrahlschmelzschnneiden, Laserstrahlsublimierschnneiden, 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>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn eines der Module Einführung in Laseranwendungen oder Einführung in optische Systeme für die Produktion parallel belegt wird oder in einem der zwei letztgenannten Module bereits eine Prüfung abgelegt wurde oder ein Fehlversuch vorliegt. <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik (für Maschinenbauer) 		Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSEuK-2609.a]	120	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>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. 			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikro- und Präzisionsmontage • 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- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Montagesystemtechnik [MSEuK-2612.a]		6	0
Vorlesung/Übung Montagesystemtechnik [MSEuK-2612.bc]		0	4

Modul: Laserstrahlquellen [MSEuK-2615]

MODUL TITEL: Laserstrahlquellen						
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: 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>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. 			

<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: • 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Laserstrahlquellen [MSEuK-2615.a]	120	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>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>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>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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <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: Qualitätsmanagement [MSEuK-2618]

MODUL TITEL: Qualitätsmanagement						
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. Prozess- und Produktqualität, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse. Protective und Perceived Quality, Managementsysteme. <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Wie beurteilt der Mensch Produkte, Wertbeiträge aus Sicht des Kunden. Beurteilung von Produkten mit den menschlichen Sinnen; die Wahrnehmungskette. Aufnahme subjektiver Kundenforderungen, Informationsquellen der Perceived Quality. <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Stuktur der Qualitätswahrnehmung. Stukturmodell der Qualitätswahrnehmung. Herausforderungen der Perceived Quality. <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Praxisbeitrag Recht. <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualitative vs. Quantitative Forschung. Entwicklung von Forschungsfragen, Aufstellen von statistisch überprüfbaren Hypothesen. Datenerhebung, -aufbereitung und -analyse. <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Deskriptive vs. induktive Statistik. Verteilungsarten. Varianzanalyse. <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Ressourceneffizienz als Beitrag der Unternehmen zur Ressourceneinsparung und zur Vermeidung von Verschwendung. Vermeidung von Ressourcenverbrauch durch Prozessoptimierung. Methodisches Vorgehen. <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Nachhaltige Unternehmen als Teil der Gesellschaft. Ökologie vs. Ökonomie. Normen und Gesetze in der Ressourceneffizienz. <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Praxisbeitrag Qualität und Zuverlässigkeit. 			<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. 			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Herausforderungen des technischen Risikomanagements. • Verankerung des technischen Risikomanagements im Unternehmen. • Methodisches Vorgehen. <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phasen des Beschaffungsprozesses in der Prozesskette. • Beschaffungsprozess aus Sicht des Qualitätsmanagements. • Strategisches Vorgehen. <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praxisbeitrag Qualität und Wirtschaftlichkeit. <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung des Beschwerdemangements aus Sicht der Ingenieurwissenschaft zur Sicht der BWL. • Herausforderungen und Potenziale eines effektiven Beschwerdemangements. • Verbesserungskultur erzeugen und kontinuierlich weiterentwickeln. 			
Voraussetzungen	Benotung		
	<ul style="list-style-type: none"> • Eine 120-minütige Klausur • Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Qualitätsmanagement [MSEuK-2618.a]	120	6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSEuK-2618.b]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSEuK-2618.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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Anwendungsgebiete <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allg. Räumliche Getriebe • zugeschn. Berechnungsverfahren • vektorielle Berechnungsverfahren <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serielle Handhabungsgeräte • kinematische Strukturen • qualitative Optimierung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parallele Handhabungsgeräte • kinematische Strukturen • Singularitäten <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der Handhabungsgeräte • Hartenberg-Denavit Notation • Koordinatentransformation <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der seriellen Handhabungsgeräte • zugeschn. Berechnungsverfahren • kinemat. Vorwärtsrechnung • kinemat. Rückwärtsrechnung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der parallelen Handhabungsgeräte • zugeschn. Berechnungsverfahren • kinemat. Vorwärtsrechnung • kinemat. Rückwärtsrechnung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der seriellen und parallelen Handhabungsgeräte • Geschwindigkeiten • Beschleunigungen 			<p>Fachbezogen:</p> <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. • Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Handhabungsgeräten und sind in der Lage die für die jeweilige Handhabungsaufgabe passende Gerätestruktur auszuwählen. • 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. • Die Studenten kennen den Unterschied zwischen der dynamischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung. • 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. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine 			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte • Dynamische Rückwärtsrechnung <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte • Dynamische Rückwärtsrechnung <p>11</p> <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
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I,II,III • Mathematik i bis III und numerische Mathematik • Antriebstechnik II • Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik 	<p>Eine mündliche Prüfung</p>

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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise von Axialkolbenmaschinen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribokontakte in Axialkolbenmaschinen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Mobilhydraulik <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise von Ventilen • Verschaltungen von Ventilen in verschiedenen mobilhydraulischen Anwendungen <p>Sonstiges:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt 			<p>Fachbezogen:</p> <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 <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 Axialkolbenmaschinen 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fluidtechnik 			<p>Eine 90-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSEuK-2803.a]				90	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		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung: Fluidtechnik für mobile Anwendungen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Hydraulik <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Tribologie und Druckflüssigkeiten <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Lenksysteme im Kraftfahrzeug <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Hydrostatische Lenksysteme <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Bremssysteme im Kraftfahrzeug <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Hydrostatische Fahrtriebe <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluidtechnische Federsysteme im Kraftfahrzeug <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Schwingungsdämpfung im Kraftfahrzeug <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Energieversorgung <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> Arbeitshydraulik <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktive Fahrwerkselemente <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluidtechnik im Antriebsstrang 				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> Fahrzeugtechnik I, II Grundlagen der Fluidtechnik Mechanik Maschinengestaltung 				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSEuK-2804.a]	120	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>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 Fahrleitungen 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 			

<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>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druckluftbremsanlage • Hybride Bremsanlagen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Bremsanlagen • Dauerbremsen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrleistungen • Kraftstoffverbrauch <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antriebskonzepte • Fahrgrenzen 			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSEuK-2901.a]	120	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			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Situation in der Luftfahrtindustrie weltweit: Wachstum im Passagier- und im Frachtverkehr, vorhandene Flugzeugfirmen, Bedarf an neuen Flugzeugen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Typischer Entwicklungsablauf bei Flugzeugen: Beschreibung der unterschiedlichen Entwicklungsphasen, iterativer Prozess beim Flugzeugentwurf <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Systemdenken im Flugzeugbau: Beschreibung der Einzelsysteme, deren gegenseitiger Abhängigkeiten und deren Einfluss auf das Gesamtsystem <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Flugzeug als Verkehrsmittel im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln: Unfallstatistik, Unfallursachen, verbrauchsspezifische Transportarbeit, Nutzlastfaktoren <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Kosten: Entwicklungs- und Fertigungskosten für die unterschiedlichen Flugzeugtypen, Berechnung der direkten Betriebskosten (DOC) <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Massen: Definition der Massenaufteilung, statistische Daten für einzelne Massegruppen, Nutzlast-Reichweiten-Diagramm <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Einfluss von Bauweisen und Werkstoffen auf die Flugzeugmasse: Beschreibung des strukturellen Aufbaus der einzelnen Baugruppen von Flugzeugen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung der Atmosphäre: Abhängigkeit von Druck, Dichte, Temperatur, Zähigkeit von der Höhe bei Standardbedingungen <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der unterschiedlichen Flugzeugantriebe: Definition der unterschiedlichen Wirkungsgrade, Herleitung der Gleichungen und relevante vergleichende Zahlenwerte <p>10</p> <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>Fachbezogen:</p> <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. Sie können konkrete Aussagen zur Sicherheit und zur Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs machen. Sie beherrschen insbesondere Verfahren zur Berechnung der direkten Betriebskosten. Die Studenten haben Kenntnisse des strukturellen Aufbaus von Flugzeugen und können die Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Bauweisen und Materialien identifizieren. 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. Die Studenten sind in der Lage, die Flugleistungen beim Start, Steigflug, Reiseflug, Sinkflug und bei der Landung zu berechnen Sie können die physikalisch bedingten Grenzen der Flugbereiche für unterschiedliche Flugzeuge erklären. Sie haben die Entstehung der unterschiedlichen Widerstandskomponenten von Flugzeugen verstanden und können Aussagen zur relativen Größe der einzelnen Anteile machen. Die Studenten lernen das bei einem Flugzeugentwurf notwendige Systemdenken. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <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. 			

<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 			
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Benotung</p>		
<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 	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</p>			
<p>Titel</p>	<p>Prüfungsdauer (Minuten)</p>	<p>CP</p>	<p>SWS</p>
<p>Klausur Flugzeugbau I [MSEuK-2903.a]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Flugzeugbau I [MSEuK-2903.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Flugzeugbau I [MSEuK-2903.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

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			
<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Krane, Hubvorgang <p>4-5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hubwerke <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 Quadrantenbetrieb <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lastschwingen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laststoß <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seiltriebe <p>10-11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seile <p>12-13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lastaufnahmeeinrichtung <p>14-15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrwerke 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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-, Seiltrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen. <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"> • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik 			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Unstetigförderer [MSEuK-2904.a]				120	6	0
Vorlesung Unstetigförderer [MSEuK-2904.b]					0	2
Übung Unstetigförderer [MSEuK-2904.c]					0	2

Modul: Materialflusstechnik [MSEuK-2909]

MODUL TITEL: Materialflusstechnik						
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 <p>2-3</p> <ul style="list-style-type: none"> Systemlast <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbereitungsverfahren I <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbereitungsverfahren II <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> zweidimensionale Verteilung <p>7-8</p> <ul style="list-style-type: none"> Technologien <p>9-10</p> <ul style="list-style-type: none"> Fabrikplanung <p>11-12</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporttheorie <p>13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> Strategie 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Materialflusssysteme und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Ebenfalls sind sie in der Lage, Materialflusssysteme aus den Bestandteilen Unstetigund Stetigförderer sowie Lager zusammenzustellen. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung von Materialflusssystemen. Sie können Stoffströme analysieren und berechnen. Hierzu werden die Studierenden befähigt, grafische und statistische Verfahren gezielt einzusetzen, (bspw. Multimomentverfahren). Der Umgang mit diesen Verfahren wird geübt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Fabriklayouts neu zu planen oder bestehende Fabriklayouts unter Effizienz Gesichtspunkten umzustrukturieren. <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"> Maschinenelemente Mechanik Höhere Mathematik Unstetigförderer Stetigförderer 			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Materialflusstechnik [MSEuK-2909.a]				120	6	0
Vorlesung Materialflusstechnik [MSEuK-2909.b]					0	2
Übung Materialflusstechnik [MSEuK-2909.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: • Prozessintegrationrechtliche 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Energiewandlungstechnik [MSEuK-3002.a]	120	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</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>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 1 <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 1 <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6) • Offene Vergleichsprozesse • Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 4 <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 4 <p>7</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>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 7 <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 7 <p>10</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>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 10 			<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. 			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 10 <p>13</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>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 13 <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 13 			
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 	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Verbrennungskraftmaschinen I [MSEuK-3004.a]	120	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</p> <ul style="list-style-type: none"> Konzeptverifikation und Programmfestlegung (7 und 8): Charakterisierung industrieller Entscheidungsprozesse Beurteilung technischer Systeme (FMEA) <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Siehe Woche 7 <p>9</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>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Siehe Woche 9 			<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. 			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serienentwicklung (11 und 12): • Methoden des Prototypenbaus • Charakterisierung verschiedener Testverfahren <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe Woche 11 <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsentwicklung (13 und 14): • Entwicklung einer Fertigungsstrategie • Fertigungsplanung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siehe 13 			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSEuK-3005.a]	120	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				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materielle Körper, Konfigurationen, Koordinaten • Starrkörperbewegung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deformationsgradient <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verformungen von Flächen- und Volumenelementen • Verschiebung, Verzerrung und Scherung <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektralzerlegung symmetrischer Tensoren • Verzerrungsinvarianten <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polarzerlegung des Deformationsgradienten, Strecktensoren <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verallgemeinerte Verzerrungen • Deformationsgeschwindigkeitsgradient <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cauchy-Spannungstensor <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulserhaltungssatz <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalare Form des Impulserhaltungssatzes <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momentenerhaltungssatz <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungssatz der mechanischen Energie • Konjugierte Spannungs-Verzerrungs-Größen <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstitutive Theorie, Noll-Axiome • Materielle Objektivität <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstitutive Beziehungen, 'Einfache' Materialien • Elastische Materialien <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialsymmetrie, isotrope Materialien • Hyperelastische Materialien 		<p>Fachbezogen:</p> <p>Durch die Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Kontinuumsmechanik die durch praxisnahe Übungen gefestigt werden. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Verzerrungs- und Spannungszustände, infolge großer elastischer Verformungen beschreiben. • sind in der Lage, Verzerrungs- und Spannungstensoren zu berechnen. • können Bilanzgleichungen für verschiedene Problemstellungen formulieren und anwenden. • kennen die Prinzipien der konstitutiven Theorie. • können einfache Materialgesetze formulieren und anwenden. • sind fähig, moderne Literatur zur Kontinuumsmechanik zu lesen. <p>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.</p> <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. 				

15 • Übungsklausur			
Voraussetzungen		Benotung	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): • Englisch • Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I		Eine 120-minütige Klausur	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Continuum Mechanics [MSEuK-3102.a]	120	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						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Einführung, Aufbau eines FEM-Programms, ANSYS (Benutzeroberfläche) Modellierung und Berechnung von Fachwerken mit ANSYS <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Modellierung von Balkenstrukturen ANSYS Kommandos, Arbeiten mit Eingabedateien Postprocessing für Balkenelemente <p>3</p> <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 <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die 2D-Modellierung mit ANSYS (Teil 1) 2D-Elementtypen, freie Vernetzung, Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Kommandos für die 2D-Modellierung in CALCULIX Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing <p>6</p> <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 <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> APDL, Elementtypen, Randbedingungen, h- und p-Methode <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Postprocessing, Fehlerabschätzung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> ANSYS 3D-Modellierung (Teil 1), Geometrieerstellung, Selektierungs- und Gruppierungskommandos 			<p>Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden einen Überblick und eine Einführung in Finite-Elemente-Software zu geben.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - besitzen ausreichende praktische und theoretische Kenntnisse für die Bedienung der Programme ANSYS und CALCULIX . - sind in der Lage, eigenständig kleinere 2D- und 3D-FE-Modelle zu erstellen. - sind fähig, lineare Struktur- und Wärmeleitungsprobleme zu lösen. - verstehen das Konzept des 'Solid Modelling' und des Vernetzens. - kennen die wichtigsten Kommandos zur Erstellung von Eingabedateien. - wissen, wie Randbedingungen und Belastungsfälle definiert werden. - sind in der Lage, kleinere FE-Modelle zu überprüfen und Fehler zu analysieren. - können die Berechnungsergebnisse im Postprozessor kritisch bewerten. - können aus einer FE-Berechnung praktische Konstruktionsanweisungen ableiten. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen im Team eine Aufgabe zu bearbeiten und diese in Form eines Reports zu dokumentieren und zu präsentieren. - über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. 			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Modellierung (Teil 2), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, 3D-Elementtypen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Modellierung (Teil 3), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, Extrusion von 2D-Modellen. <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit, Modellierung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit, Modellierung, Berechnung, Postprocessing <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit, Dokumentation, Report <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"> • Englisch <p>Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practical Introduction to FEM-Software II 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Practical Introduction to FEM-Software I [MSEuK-3103.a]	120	5	0
Vorlesung/Labor Practical Introduction to FEM-Software I [MSEuK-3103.bc]		0	3

Modul: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSEuK-3106]

MODUL TITEL: Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Eigenschaften und Eigenarten der Schwerlastantriebstechnik. Dazu werden die wichtigsten Antriebsstrangelemente sowie Antriebskonzepte im Detail dargestellt. Darüberhinaus werden methoden vermittelt, die für die Analyse, Synthese und Auslegung von Antriebssträngen erforderlich sind. Dabei liegt der besondere Fokus auf der (Dreh-)Schwingungs- und Effizienzuntersuchung, welche sowohl theoretisch (Rechnung & Simulation) als auch praktisch (Erprobung) betrachtet werden.</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Antriebssysteme der Schwerlastantriebstechnik abstrahieren. • Sie können die Dynamik und Energieeffizienz von Antriebssträngen analysieren. • Sie kennen Möglichkeiten die Effizienz von Schwerlastantriebssträngen zu optimieren. • Sie wissen welche Simulations- und Prüfmöglichkeiten bei der Entwicklung neuer Antriebskonzepte eingesetzt werden können. <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"> • Grundlagen der Fluidtechnik • Fahrzeugtechnik I und II • Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik 			<ul style="list-style-type: none"> • Eine schriftliche Prüfung <p>Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSEuK-3106.a]				120	6	0
Vorlesung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [MSEuK-3106.b]					0	2
Übung Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik [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>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 Antriebswelle 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 Leistungsausgleich 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 			

<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 • 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 • Nähungsweise Ermittlung des Schwungrad-Massenträgheitsmomentes 			
Voraussetzungen	Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I,II,III • Mathematik I bis III und Numerische Mathematik 	Eine 60-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Maschinendynamik starrer Systeme [MSEuK-3108.a]	60	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 schief-symmetrische 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. 			

<p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gradient, kovariante Ableitung • Christoffelsymbole, Darstellung der kovarianten Ableitung <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übungsklausur 			
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Benotung</p>		
<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"> • Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II 	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</p>			
<p>Titel</p>	<p>Prüfungsdauer (Minuten)</p>	<p>CP</p>	<p>SWS</p>
<p>Klausur Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109.a]</p>	<p>120</p>	<p>6</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109.b]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSEuK-3109.c]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>

Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3110]

MODUL TITEL: Maschinenakustik und dynamische Ursachen						
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"> • 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 Geräuschkinderungsmaßnahmen <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräuschkinderungsmaßnahmen an Maschinen I • Bestimmung des Schalleistungspegels von Maschinen • theoretische Grundlagen 			<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 			

<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräuschemessung an Maschinen II • Normen und Verfahren • praktische Übungen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsverhalten von Maschinen • Modalanalyse • Simulationsmethoden (FEM, SEA) <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräuscharme Getriebekonstruktion • VDI Richtlinien • Beispiele: Getriebe und Schiffsantriebe 			
Voraussetzungen	Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinengestaltung • Mechanik 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3110.a]		6	0
Vorlesung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3110.b]		0	2
Übung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSEuK-3110.c]		0	2

Modul: Change Management [MSEuK-3202]

MODUL TITEL: Change Management						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 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 			<p>Ein Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Change Management [MSEuK-3202.a]					6	0
Vorlesung Change Management [MSEuK-3202.b]					0	2
Labor Change Management [MSEuK-3202.d]					0	2

Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSEuK-3204]

MODUL TITEL: Einführung in die Arbeitswissenschaft						
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>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). 			

<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 			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSEuK-3204.a]	120	4	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSEuK-3204.bc]		0	3

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

MODUL TITEL: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	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>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). 			

<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>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cognitive Engineering II • Menschliche Zuverlässigkeit <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cognitive Engineering III • Kognitive Modellierung • kognitive Automation, Assistenzsysteme <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interaktionstechnologien I • Virtual Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interaktionstechnologien II • Augmented Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen 			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSEuK-3205.a]	120	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</p> <ul style="list-style-type: none"> Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors (2 bis 3) <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> siehe 2 <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Massenkräfte des Verbrennungsmotors (4 und 5) <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> siehe 4 <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Thermodynamische Grundlagen (6 und 7) <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> siehe 6 <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Kenngößen (8 und 9) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> siehe 8 <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Prozess im Ottomotor (10 bis 11) <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> siehe 10 <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Prozess im Dieselmotor (12 bis 13) <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> siehe 12 <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung (14 und 15) <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> siehe 14 			<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 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSEuK-4001.a]	120	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 	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003.a]	120	4	0
Vorlesung Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003.b]		0	2
Übung Thermodynamik der Gemische [MSEuK-4003.c]		0	1

Modul: Windenergie [MSEuK-4004]

MODUL TITEL: Windenergie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1.) Windmühlen und Windräder, Historischer Hintergrund 2.) Bauformen und Physikalische Grundlagen Inhalt 3.) Aerodynamik des Rotors 4.) Belastungen und Beanspruchungen 5.) Der Turm, Umweltverhalten 6.) Anforderungen an den mechanischen Triebstrang 7.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs I 8.) Konstruktiver Aufbau des mechanischen Triebstrangs II 9.) Stellsysteme und sonstige mechanische Elemente 10.) Schadensfälle, Prüfprozeduren und Zertifizierung 11.) Standortbewertung 12.) Energielieferung und Betriebssicherheit 13.) Netzbetrieb 14.) Wirtschaftlichkeit 15.) Offshore-Nutzung und Trends			Fachbezogene Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten lernen, die Belastungen von Windkraftanlagen zu bestimmen und konstruktiv zu beeinflussen. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung und Lernziele Netzintegration einer Windkraftanlage. Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an den Triebstrang und können dessen Auslegung anhand der Belastungen vornehmen. Nicht fachbezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.) <ul style="list-style-type: none"> Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten. 			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> Maschinengestaltung I, II, III Strömungsmechanik I, II 			Eine 120-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Windenergie [MSEuK-4004.a]				120	5	0
Vorlesung Windenergie [MSEuK-4004.b]					0	2
Übung Windenergie [MSEuK-4004.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 Phasenebenenmethode 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 Freiheitsgrade 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		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):</p> <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		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichtliche Entwicklung • Grundbegriffe des Patentrechts <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe des Patentrechts <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Patentverteilungsverfahren <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Patentverteilungsverfahren • Das erteilte Patent <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das erteilte Patent <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren vor dem Bundespatentgericht <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Patentverletzungsprozess <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Patentverletzungsprozess <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz • Die Arbeitnehmererfindung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Arbeitnehmererfindung 				<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 		
Voraussetzungen				Benotung		
				Eine mündliche Prüfung		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (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: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEuK-4203]

MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation						
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 komplexe Systeme <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architekturen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktur <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmierung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Anwendungsbeispiel Robotik <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsaufgabe Simulation <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsaufgabe Steuerung 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Modelle der Softwareentwicklung und können diese auf konkrete Fragestellungen übertragen. • Sie verstehen zu welchem Zweck, unter welchen Bedingungen und mit welchen Folgen Computersysteme eingesetzt werden, um Probleme im Bereich des Maschinenbaus zu lösen. • Die Studierenden haben die Fähigkeit, die erlangten Kenntnisse der objekt-orientierten Programmierung auf verschiedene Probleme der Simulation von maschinenbau-nahen Phänomenen zu übertragen. • Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Werkzeuge und theoretischen Grundlagen der Softwareentwicklung, der insbesondere bei interdisziplinären Projekten, die Softwareentwicklung einbezieht, angewandt werden kann. • Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von komplexen Systemen. • Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Programmierung von hardwarenahen Simulationen sowie Kenntnisse über die Schnittstellen zwischen der Lehrveranstaltung eingesetzten Hardware und Simulation. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Probleme zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. • Ferner trägt die Simulation eines kleinen Projektes bzw. speziell die Planungs- und Designphase dazu bei, abstraktes Denken zu fördern. • Die Ergebnisse der Kleingruppen werden von den Studierenden im Rahmen der Übung vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern. • Durch die Kleingruppenarbeit in den Übungen werden kollektive Lernprozesse gefördert. 			

Voraussetzungen		Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++) <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse Regelungstechnik • Grundkenntnisse Mechanik • Grundkenntnisse Konstruktionstechnik • Informatik im Maschinenbau 		<ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung • Ein Referat 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEuK-4203.a]		5	0	
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSEuK-4203.b]		0	4	

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. 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 120-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSEuK-4206.a]				120	6	0
Vorlesung/Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSEuK-4206.bc]					0	4

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	Deutsch oder Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>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 selbstständig zu bearbeiten.</p> <p>Im Rahmen des Kolloquiums werden die Ergebnisse präsentiert.</p>			<p>Die Studierenden können eigenständig wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Dabei wenden sie Methoden des Selbst-, Zeit- und Projektmanagements an, um die vorgegebene Frist einzuhalten.</p> <p>Studierende sind in der Lage, wissenschaftliche Vorgehensweisen auf neue Fragestellungen anzuwenden. Sie können entsprechende Dokumentation dazu erstellen, sowie ihre Ergebnisse und Erkenntnisse anderen gegenüber kohärent präsentieren und verteidigen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Die Masterarbeit kann angemeldet werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> - mindestens 45 Credit Points erreicht sind - alle Auflagen gemäß § 3 der Prüfungsordnung erbracht wurden (sofern Auflagen erteilt wurden) 			<p>Das Modul Masterarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Kolloquium.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Masterarbeit und Kolloquium				30-60	30	0

Anlage 2

Studienverlaufsplan

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	48
Wahlpflichtbereich	12
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren Module

		Modul	∑ CP	V	Ü/L	∑ SWS	Sommer / Winter	FB
Übergreifender Pflichtbereich		Bewegungstechnik	6	2	2	4	w	4
		Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s	4
		Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s	4
		Konstruktionslehre II	6	2	3	5	s	4
		Leichtbau	6	2	2	4	w	4
		Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w	4
		Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s	4
		Tribologie	6	2	2	4	w	4
Über-greifender Wahlpflicht-bereich	Antriebstechnik	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w	4
		Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w	4
		Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w	4
		Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien	2	1	1	2	s	4
		Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s	4
	Energietechnik	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s	4
		Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w	4
		Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s	4
		Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w	4
		Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s	4
	Medizintechnik	Computerunterstützte Chirurgetechnik	6	2	2	4	s	4
		Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w	4
		Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4	s	4
		Medizintechnik I	6	2	2	4	w	4
		Medizintechnik II	6	2	2	4	s	4
	Mess- und Regelungstechnik	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s	4
		Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4	s	4
		Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s	4
	Mikrotechnik	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s	4
		Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s	4
		Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik	3	1	1	2	s	4
		Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s	4
		Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w	4
	Konstruktions-methodik	Angewandte Konstruktionslehre	6	2	2	4	s	4
		Industrial Design	6	2	2	4	w	4
		Konstruieren von Maschinen und Geräten I/II	12	4	4	8	s	4
		Kooperative Produktentwicklung	6	1	3	4	s	4

Über- greifender Wahlpflichtber- eich	Oberflächen- und Fügetechnik	Engineering für die Forschung	3	1	1	2	w	4
		Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren	6	2	2	4	w	4
		Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation	6	2	2	4	w	4
		Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w	4
		Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w	4
		Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w	4
		Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	6	2	2	4	s	4
		Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II	6	2	2	4	w	4
		Oberflächentechnik Teil 1	3	1	1	2	s	4
		Oberflächentechnik Teil 2	3	1	1	2	s	4
		Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w	4
	Produktionstechnik	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s	4
		Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s	4
		Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s	4
		Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s	4
		Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w	4
		Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	5	2	2	4	w	4
		Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w	4
		Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s	4
		Lasermesstechnik	6	2	2	4	s	4
		Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w	4
		Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s	4
		Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s	4
		Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w	4
		Modellierung der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	s	4
		Montagesystemtechnik	6	2	2	4	w	4
		Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s	4
		Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w	4
		Werkzeugmaschinen	5	2	2	4	s	4
	Strukturanalyse	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s	4
		Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik	6	2	2	4	s	4
		Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s	4
		Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s	4
		Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3	s	4
		Practical Introduction to FEM-Software II	5	1	2	3	w	4
		Schadenskunde	6	2	2	4	s	4
		Schwingungen im Leichtbau I	4	2	1	3	w	4
		Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I	6	2	2	4	s	4
	Verkehrstechnik	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w	4
		Flugzeugbau I	5	2	2	4	w	4
		Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	sw	4
		Krafträder	4	2	1	3	s	4
		Materialflusstechnik	6	2	2	4	w	4
		Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s	4
		Stetigförderer	6	2	2	4	s	4
		Unstetigförderer	6	2	2	4	w	4
	Werkstofftechnik	Konstruieren mit spröden Werkstoffen	6	2	2	4	s	4
		Hochleistungskeramik	6	2	2	4	s	4
		Werkstoffverbundene Keramik-Metalle	5	2	2	4	w	4
Textiltechnik I + Labor		5	2	3	5	w	4	
Faserverbundwerkstoffe I		6	2	2	4	w	4	
Kunststoffverarbeitung I		4	2	1	3	w	4	
Sonstige	Change Management	6	2	2	4	s	4	
	Einführung in die Arbeitswissenschaft	4	2	1	3	s	4	
	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s	4	
	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w	4	
	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	w	4	
	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w	4	

Anhang

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 beigefügt. 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.

Zusatzmodul

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