

Amtliche Bekanntmachungen

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

Nr. 2011/034	31.03.2011	Redaktion: Sylvia Glaser
S. 1 - 623		Telefon: 80-99087

Prüfungsordnung

für den Masterstudiengang

Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 29.03.2011

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S.474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Ausbau der Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen vom 8. Oktober 2009 (GV. NRW 2009 S. 516), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines

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

II. Masterprüfung und Masterarbeit

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

III. Schlussbestimmungen

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

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

Anhang: Glossar

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleihen die Fakultäten für Maschinenwesen und die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gemeinsam den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

§ 2

Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau 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 Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau erforderlichen Kenntnisse verfügt:
 - Insgesamt 90 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
 - Insgesamt 40 CP aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
 - Grundlagenmodule aus dem Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau der RWTH Aachen University im aufgeführten Umfang:

Modul	CP
Höhere Mathematik	17
Mechanik	18
Thermodynamik	7
Werkstoffkunde	6
Maschinengestaltung und CAD	13
Regelungstechnik	6
Investition und Finanzierung	4
Privatrecht	4
Mikroökonomie I	4
Makroökonomie I	4

- (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 auf Grund der Differenzen in den in Absatz zwei definierten fachlichen Grundlagen weitere Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau 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:
- a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
 - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
 - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
 - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
 - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung der berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Die berufspraktische Tätigkeit umfasst insgesamt 20 Wochen nach näherer Bestimmung durch den Prüfungsausschuss.
- (6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau 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 Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenwesen stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerinnen bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Im Falle einer Orientierungsabmeldung bei semesterfixierten Pflichtveranstaltungen erfolgt eine Wiederanmeldung zur nächsten turnusmäßigen Lehrveranstaltung und es ist keine erneute Abmeldung von der Veranstaltung möglich. Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien

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

§ 6 Prüfungen und Prüfungsfristen

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

- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenen Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

§ 7 Formen der Prüfungen

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

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

- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.
- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt zwischen 60 und 240 Minuten. Die genaue Prüfungsdauer ist im Modulkatalog angegeben. Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.
- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs. 7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus-System, die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.
- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.
- (12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Masterstudiengangs.
- (13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten mit der Prüferin bzw. dem Prüfer und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen.

Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

§ 8

Zusätzliche Module

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

§ 9

Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

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

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

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

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

Die Vergabe von Negativpunkten ist nicht zulässig.

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

- befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
- ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

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

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	= ausreichend.
- (8) 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 und die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften einen gemeinsamen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende wird aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen, die Stellvertretung aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gewählt. Jeweils ein weiteres Mitglied wird aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen, aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Fakultät für

Wirtschaftswissenschaften und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fakultät für Maschinenwesen, 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 Stimmengleichheit 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 nichtöffentlich. 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 Stellvertreter aus der Gruppe der hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen. Die Amtszeit beträgt drei Jahre.

§ 11

Prüfende und Beisitzende

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit

in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.

- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Masterarbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

§ 12

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

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

- (6) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RWTH im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau noch Leistungen zu erbringen sind. Insofern kann eine an einer anderen Hochschule abgelegte Masterarbeit nicht angerechnet werden, da diese regelmäßig die letzte Prüfungsleistung darstellt.

§ 13

Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

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

§ 14

Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen einmal je Prüfungsleistung von Prüfungen abmelden. Die

Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.

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

II. Masterprüfung und Masterarbeit

§ 15

Art und Umfang der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
 1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den in Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
 2. der Masterarbeit und dem Masterkolloquium.
- (1) 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 oder der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften 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 frist

gemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.

- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs. 1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Masterarbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note soll - mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit werden 27 CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von 3 CP in die Note ein.

§ 18

Bestehen der Masterprüfung

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

III. Schlussbestimmungen

§ 19

Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Masterprüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Masterarbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Masterarbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.

- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 20

Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des akademischen Grades

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

§ 21

Einsicht in die Prüfungsakten

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

§ 22

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

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

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät Wirtschaftswissenschaften vom 20.05.2009 für Maschinenwesen vom 08.02.2011.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 29.03.2011

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

Anlage 1

Modulkatalog

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

Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001]

MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Allgemeine Einführung - Verfahren der Fügetechnik 2 Lichtbogenschweißverfahren 3 Pulvergestützte u. konduktive Schweißverfahren 4 Elektronenstrahlschweißen 5 Laserstrahlschweißen 6 Löten 7 Mechanische Fügetechnik 8 Klebtechnik 9 Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen 10 Fügefehler und Prüfverfahren 11 Mechanisierung u. Automatisierung 12 Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung 13 Aspekte der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes			- 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.			
Voraussetzungen			Benotung			
Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Fügetechnik II + III			Eine schriftliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001.a]					3	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001.b]					0	1
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) [MSWIMB-1001.c]					0	1
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1001.d]					0	0

Modul: Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004]

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			
1 • V1: Grundlagen der Konstruktion • Ü1: Anwendung von Lean Innovation Prinzipien 2 • V2: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung • Ü2: Vorgehensweise zur Produktstrukturierung 3 • V3: Kostengerechtigkeit • Ü3: ABC-Analyse, Wertanalyse und Target Costing 4 • V4: Fertigungsgerechtigkeit • Ü4: Standardisierung und handhabungsgerechte Konstruktion 5 • V5: Montagegerechtigkeit • Ü5: Variantenentstehung und Design for Assembly 6 • V6: Auslegung von Prozessketten • Ü6: Verfahrensauswahl und -auslegung, Technologieplanung 7 • V7: Fertigungsverfahren • Ü7: Schneidstoffe, Werkzeuge und Einsatzvorbereitung 8 • V8 Fertigungshistorie • Ü8: Zerspanbarkeit und Bewertung von Fertigungsverfahren 9 • V9: Bewertung von Prozessketten • Ü9: Kostenrechnung und Kriterien für die Prozesskettenauswahl 10 • V10: Konstruktionshilfsmittel • Ü10: Einführung und Beispiele 11 • V11: Werkzeugmaschinen-Atlas: Drehmaschine • Anwendung Konstruktionsprogramme I (Lagerberechnung) 12 • V12: Werkzeugmaschinen-Atlas: Verzahnmaschine • Ü12: Anwendung Konstruktionsprogramme II (Stirak)			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die für die Konstruktion relevanten Einflussgrößen in Bezug auf Kosten, Fertigbarkeit und eingesetzter Maschinenteknik. • Sie können Bauteilgestaltung und Konstruktionsaufgaben hinsichtlich Kosten, sinnvoller Fertigungsverfahren und eingesetzter Maschinenteknik beurteilen und bewerten. • Die Studierenden verstehen darüberhinaus die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Kosten, Fertigungsgenauigkeit sowie -verfahren und können diese Kenntnisse auf konkrete Anwendungen übertragen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Teamarbeit, Lösen von Aufgaben in der Gruppe an Beispielbauteilen (z.B: Zahnrad, Getriebe)			

13			
• V13: Werkzeugmaschinen-Atlas: Presse • Ü13: Anwendung Konstruktionsprogramme III (Spilad)			
14			
• V14: Reserve • Ü14: Reserve			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinengestaltung • Fertigungstechnik • Werkzeugmaschinen	Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004.a]		4	0
Vorlesung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004.b]		0	2
Übung Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung [MSWIMB-1004.c]		0	2

Modul: Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006]

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			
1 - 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 2 - Thema: TRIZ - Zusammenfassende Darstellung der TRIZ und des ARIS als problemorientierten Ansatz zur Lösungsfindung in der Produktentwicklung. - Einordnung der TRIZ in den AKP 3 - Thema: Statistische Versuchsplanung - Zusammenfassende Darstellung der statistischen Versuchsplanung als lösungsorientierten Ansatz in der Produktentwicklung - Verdeutlichung der Methode an Beispielen 4 - 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 5 - Thema: Produktinnovation - Begrifflichkeit und Motivation der Produktinnovation, Zusammenhänge zur Produktentwicklung und -planung - Tätigkeiten zur strategischen Produktinnovation: Technologiemanagement, Trendforschung, Zielgruppenforschung 6 - Thema: Industrial-Design - Definitionen, Geschichte und Theorie des ID. Ansätze zur integrierenden Designtheorie und zur interdisziplinären Produktentwicklung - Methoden und Hilfsmittel des ID 7 - Thema: Produktstruktur - Definitionen und Zusammenhänge zur Produktstruktur: Sichten, Produktarchitektur, Variantenmanagement - Dokumentation der Produktstruktur, Stücklistenarten 8 - Thema: Kosten - Kostenarten, Einfluss der Konstruktion & Entwicklung auf die Produkt- und Prozesskosten			Fachbezogen: Die Studierenden... ... kennen übergreifende Methoden der Produktentwicklung und -innovation. ... kennen die verschiedenen Kostenarten im Produktentstehungsprozess. Sie können Kostensenkungs- und Rationalisierungsmaßnahmen sowohl auf Produkte als auch auf Prozesse anwenden. ... sind mit Methoden der Qualitätssicherung vertraut und können diese auf Produkte und Prozesse innerhalb der Produktentstehung übertragen. ... kennen rechnerunterstützte Engineering Tools und können diese in Beziehung zur betrachteten Problemstellung setzen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

• Ansätze zur Kostensenkung 9 • Thema: Rationalisierung • Ziele, Ansätze und Methoden • Simultaneous bzw. Concurrent Engineering 10 • Thema: Modularisierung, Baukästen und Baureihen • Modularisierung: Zielsetzung und Aspekte, Plattformstrategie, Baukästen • Baureihen: Normzahlen und Ähnlichkeitsgesetze 11 • Thema: Qualitätssicherung • Ziele und Definitionen zur Qualitätssicherung im Produkt und Prozess • Ausgewählte Methoden, z. B. FMEA, QFD 12 • Thema: Engineering Tools I: Produkt • Aktuelle CAx-Anwendungen im Produktentstehungsprozess • CAD, Virtual/Augmented Reality, FEM etc, MKS, HIL 13 • Thema: Engineering Tools II: Prozess • Rechnerunterstützung von Entwicklungsprozessen, Collaborative Engineering, Virtual Enterprises und Wissensmanagement • PDM und PLM Sonstiges: • 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, ...): • Konstruktionslehre I • Maschinengestaltung I, II, III • CAD-Einführung	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006.a]		6	0
Vorlesung Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006.b]		0	2
Übung Konstruktionslehre II [MSWIMB-1006.c]		0	3

Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [MSWIMB-1008]

MODUL TITEL: Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung - Grundlegende Zusammenhänge - Anwendungsgebiete 2 - Dynamische Ersatzsysteme - o Bauteile - o Baugruppen 3 - Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad - o Gedämpfte freie Schwingungen - o Längsschwinger mit trockener Reibung 4 - Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung - o Harmonische Krafterregung mit frequenzunabhängiger Amplitude - o Unwuchterregung - o Wegerregung 5 - Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung - o Fahrzeugschwingungen - o Seismische Erregung - o Allg. periodische Erregung 6 - Auswuchten starrer und elastischer Rotoren - o Anwendungen und Grundlagen - o Unwuchtdarstellungen - o Ermittlung und Ausgleich von Unwuchten 7 - Auswuchten starrer und elastischer Rotoren - o Unwuchtmessungen - o Unwuchtgüte 8 - Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden - o Näherungsweise Bestimmung der Eigenkreisfrequenzen - o Exakte Eigenkreisfrequenzen für $F=2$ 9 - Eigenverhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden - o Zustandsgleichungen für $F \neq 2$ - o Eigenwertproblem 10 - Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Zwangserregung - o Zustandsgleichungen - o Frequenzgangsmatrix - o Amplituden und Phasenfrequenzgang			Fachbezogen: - Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Maschinendynamik. - Die Studierenden sind in der Lage ein Schwingungssystem zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen. - Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Schwingungssysteme und sind in der Lage die für das jeweilige Schwingungssystem die passenden Auslegungsverfahren anzuwenden. - Die Studierenden sind fähig, den Unwuchtzustand eines Rotors zu beschreiben und die für das vollständige Auswuchten erforderlichen Ausgleichsunwuchten zu bestimmen. - Die Studierenden kennen die Verfahren zur exakten und näherungsweise Bestimmung von Eigenfrequenzen. - Die Studenten kennen den Unterschied zwischen Bewegungsgleichungen und Zustandsgleichungen. - Für die zu analysierenden Maschinen und 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.			

11 - Biegekritische Drehzahlen: o Welle mit einer Scheibe o Welle mit einer oder mehreren Scheiben 12 - Selbsterregte Schwingungssysteme o Selbsterregte Reibungsschwingungen o Aerodynamisch selbsterregte Schwingungen 13 - Verhalten elastisch gelagerter Maschinen und Maschinenteile mit mehreren Freiheitsgraden bei Parametererregung o Zahnradgetriebe o Hubkolbenmaschine 14 - Einführung in MKS-Simulationsprogramme o ADAMS o SIMPACK o SimMechanics 15 - Anwendungsbeispiel o Schwingungsanalyse o Maßnahmen zur Schwingungsvermeidung o Auslegung				
Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik I,II,III - Mathematik i bis III und numerische Mathematik	Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [MSWIMB-1008.a]			6	0
Vorlesung Grundlagen der Maschinen - und Strukturdynamik [MSWIMB-1008.b]			0	2
Übung Grundlagen der Maschinen - und Strukturdynamik [MSWIMB-1008.c]			0	2

Modul: Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009]

MODUL TITEL: Technische Verbrennung I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Massen- und Energiebilanzen reagierender Systeme 2 - Das chemische Gleichgewicht 3 - Elementarreaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeit 4 - Schadstoffbildung 5 - Zündung in homogenen Systemen 6 - Der homogene Strömungsreaktor 7 - Grundgleichungen chemisch reagierender Strömungen 8 - Modellierung turbulenter Strömungen 9 - Laminare Vormischflammen 10 - Turbulente Vormischflammen 11 - Nicht-vorgemischte Verbrennung 12 - Der Mischungsbruch 13 - Die laminare und die turbulente Freistrahlfamme 14 - Verbrennung von Einzeltropfen			- Die Studenten kennen den Unterschied zwischen vorgemischter und nicht-vorgemischter Verbrennung. Sie können das erworbene Wissen der chemischen Kinetik von elementaren Reaktionen umsetzen um Zündung in Verbrennungsmotoren zu beschreiben. Sie kennen die Grundgleichungen laminarer und turbulenter Strömungen und deren Vereinfachung und Modellierung. Sie kennen die Grundlagen der thermischen Flammentheorie, sowie Approximationsformeln für laminare und turbulente Brenngeschwindigkeiten. Sie kennen den Mischungsbruch und können Flamelet-Modelle für die nicht-vorgemischte Verbrennung benutzen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,) - Strömungsmechanik - Wärme- und Stoffübertragung I Voraussetzung für (z.B. andere Module): - Verbrennungskraftmaschinen I			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009.a]					4	0
Vorlesung Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009.b]					0	2
Übung Technische Verbrennung I [MSWIMB-1009.c]					0	1

Modul: Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010]

MODUL TITEL: Strömungsmechanik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundgleichung strömender Fluide - Lernziel ist das Verstehen der Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie, welche die Strömung in der Kontinuumsmechanik beschreiben. 2 - Grundgleichungen strömender Fluide (Fortsetzung) 3 - Hydrostatik - Ableitung der hydrostatischen Grundgleichung und Anwendung auf diverse Beispiele. 4 - Kontinuitätsgleichung und Bernoulli Gleichung - Herleitung der Kontinuitätsgleichung und der Bernoulli Gleichung sowie deren Anwendung. 5 - Kontinuitätsgleichung und Bernoulli Gleichung (Fortsetzung) 6 - Impulssatz - Ableitung und Anwendung der Impulsgleichung. Der Student wird befähigt, die bestehenden Grundgleichungen auf bekannte Problemstellungen zu übertragen. 7 - Impulssatz (Fortsetzung) - Anwendung der Impulsgleichung auf Strömungen mit Einbauten 8 - Impulssatz (Fortsetzung) - Ableitung und Anwendung des Impulssatzes auf instationäre Strömungen 9 - Laminare reibungsbehaftete Strömungen - Viskosität, viskose Strömungen, stationäre Strömungen zwischen parallelen Platten, Couette Strömung und stationäre Strömungen in Rohren mit Kreisquerschnitten werden diskutiert. Der Student ist in der Lage, komplizierte Rohrsysteme zu verstehen 10 - Laminare reibungsbehaftete Strömungen (Fortsetzung) 11 - Laminare reibungsbehaftete Strömungen (Fortsetzung)			Fachbezogen: - Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Strömungsmechanik dichtebeständiger und dichteveränderlicher Fluide und können diese mathematisch beschreiben. - Sie haben fundiertes Wissen über die zugrunde liegenden Ausgangsgleichungen und können die in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis relevanten Strömungsformen - u.a. der laminaren und turbulenten Rohrströmung - auf dieser Basis diskutieren. - Sie kennen die Bezüge zu alltäglichen technischen Aufgabenstellungen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert			

12			
• Turbulente Rohrströmung • Turbulente Schubspannungen, Reibung und Widerstand werden erläutert. Der Student versteht den Unterschied zwischen laminaren und turbulenten Strömungen.			
13			
• Turbulente Rohrströmung • Ableitung des logarithmischen Wandgesetzes			
14			
• Turbulente Rohrströmung (Fortsetzung) • universelles Widerstandsgesetz • hydraulisch glatte bis technisch raue Rohre			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Thermodynamik • Höhere Mathematik • Mechanik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010.a]		7	0
Vorlesung Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010.b]		0	2
Übung Strömungsmechanik I [MSWIMB-1010.c]		0	2

Modul: Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012]

MODUL TITEL: Mechanische Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Ähnlichkeitstheorie: • Grundlagen der Dimensionsanalyse 2 • Ähnlichkeitstheorie: • Modellübertragung, Grundlagen und Beispiele 3 • Partikeltechnologie, Feststoffzerkleinerung: • Methoden • Modellierung von Zerkleinerungsmaschinen 4 • Partikeltechnologie, Zerstäuben: • Prinzip, Oberflächenspannung, Zerstäubungsvorrichtungen • Energiebedarf der Zerstäubung, ähnlichkeits-theoretische Darstellung 5 • Partikeltechnologie, Kornverteilungen: • Korngrößemessverfahren • Spezielle Größenverteilungen, RRS-Verteilung 6 • Partikeltechnologie, Partikelhaufwerke: • Spezifische Oberfläche • Oberflächenbestimmung, Messverfahren 7 • Mechanische Stofftrennverfahren, Siebung: • Kennzeichnung eines Siebprozesses • Siebmethoden und -maschinen 8 • Mechanische Stofftrennverfahren, Sedimentation: • Auslegung von Sedimentationsapparaten 9 • Mechanische Stofftrennverfahren, Zentrifugation: • Auslegung von Zentrifugen 10 • Mechanische Stofftrennverfahren: • Gaszyklon: Prinzip, Dimensionierung • Hydrozyklon: Prinzip, Dimensionierung			Fachbezogen: • Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik. • Sie sind in der Lage, die in der Vorlesung vorgestellten sowie prinzipgleiche Verfahren aus den Bereichen der Zerkleinerung und der mechanischen Stofftrennung selbstständig modelltheoretisch zu beschreiben. Sie können außerdem das Grundprinzip der Prozesse erfassen und Apparate der mechanischen Verfahrenstechnik für bestimmte Anforderungen auslegen. • Weiterhin können sie mit Hilfe der Dimensionsanalyse und der Ähnlichkeitstheorie prozess- oder apparatespezifische Kennzahlen ermitteln und eine Größenübertragung beliebiger Prozesse der Verfahrenstechnik eigenständig durchführen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

11			
• Mechanische Stofftrennverfahren, Filtration: • Kapillarmodell zur Beschreibung der Filtration • Filtrationsapparate, Filtermedien			
12			
• Mechanische Stofftrennverfahren, Filtration: • Theoretische Beschreibung der Filtration (Konstanter Durchsatz, konstante Druckdifferenz) • Optimaler Betrieb diskontinuierlich arbeitender Filter			
13			
• Mischen und Rühren: • Rührertypen, Ermittlung der Antriebsleistung • Aufwirbeln von Suspensionen			
14			
• Mischen und Rühren: • Wärmetransport an gerührte Substanzen • Homogenisieren			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012.a]		6	0
Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012.b]		0	2
Übung Mechanische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1012.c]		0	1

Modul: Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016]

MODUL TITEL: Kautschuktechnologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Produkte der Kautschukindustrie - eine Einführung 2 • Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen I (Einführung, Aufbau von Mischungen, Polymere) 3 • Von den Rohstoffen zu Kautschukmischungen II (Füllstoffe, Weichmacher, Kleinchemikalien, Vulkanisation) 4 • Charakterisierung verarbeitungsrelevanter Stoffeigenschaften (Thermodynamische Eigenschaften, Rheologische Eigenschaften) 5 • Mischen I (Mischsaal, Innenmischer, Spezialextruder) 6 • Mischen II (Innenmischer, Kühlanlagen, Mischungsprüfung) 7 • Verfahrenstechnische Analyse des Mischprozesses im Innenmischer (Strömungsverhältnisse, Prozessablauf, Einfluss der Betriebsparameter auf den Mischprozess, instationäre Anfahreffekte, Füllgrad und Mischfolge) 8 • Extrudieren von Elastomeren I (Extruder, Maschinenteknik, Bauarten, Verfahrenstechnische Analyse) 9 • Extrudieren von Elastomeren II (Werkzeugtechnik, Huckepack-Anlagen, Scherkopf-Anlagen; Auslegung von Werkzeugen für die Profilextrusion - analytische Berechnungsverfahren, FEM) 10 • Extrudieren von Elastomeren III (Vernetzungsanlagen, Kühlung, Prozessüberwachung) 11 • Kautschukspritzgießen I (Einleitung, Herstellung von Formartikeln, Maschinen zur Herstellung von Formartikeln) 12 • Kautschukspritzgießen II (Werkzeuge - Aufbau, Temperierung, Entformung, Formverschmutzung, Auslegung, Angussysteme)			Fachbezogen: • Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau von Kautschukmischungen in der Abgrenzung zu anderen Polymerwerkstoffen darzustellen und die Verarbeitungseigenschaften wie die Endprodukteigenschaften einzuschätzen. • Sie kennen die wichtigsten Verarbeitungsprozesse und die Maschinen und Anlagen. • Die Zusammenhänge zwischen Rohstoffen, Kautschukmischungen, Verarbeitungsbedingungen und Produkteigenschaften sind verstanden. • Die Studenten kennen die Grundüberlegungen der Werkstoffauswahl und Werkstoffmodifikation beim Entwickeln von Elastomerprodukten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Bei der relativ kleinen Anzahl von Hörern ist es möglich, die im Folgenden genannten Zusammenhänge und Fakten nicht nur vorzutragen, sondern auch zu diskutieren. Dadurch werden Schlüsselqualifikationen erworben, die insbesondere für die Überbrückung der Kluft zwischen den Herangehensweisen der Ingenieur- und der Naturwissenschaften sowie der Wirtschaftswissenschaften unverzichtbar sind. • Es sind heute allgemein gültige Zusammenhänge bekannt zwischen dem chemisch-strukturellen Aufbau der wichtigsten Rohstoffe einer Kautschukmischung, dem Verarbeitungsverhalten dieser Mischungen und den Eigenschaften der daraus hergestellten Endprodukte. Bei der didaktischen Vermittlung wird die zeitgemäße Betrachtungsweise von Strukturen auf der Größenskala vom Nano- über den Mikro-, den Meso- bis zum Makro-Maßstab im Denken der Studierenden verankert. Es wird Verständnis geschaffen für die Unterschiede der Betrachtungsweisen eines Chemikers oder Physikers und eines Ingenieurs in der Kautschukindustrie und es wird auch auf Inkonsistenzen in den Terminologien der verschiedenen Fachdomänen hingewiesen. Außerdem wird auf Unterschiede im Verhalten bei der Problemanalyse und der Problemlösung zwischen Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Betriebspraktikern aufmerksam gemacht. Dies fördert die fachliche Kooperationsfähigkeit der Studierenden in ihrer späteren Industrietätigkeit oder schon in einer Tätigkeit als Doktorand in der Universität. • Zur Entwicklung des Grundverständnisses für betriebswirtschaftliche Tatsachen und Zusammenhänge bei der Kautschukverarbeitung werden z.B. die Auswirkungen von Rohstoffpreisen und von Kosten der verschiedenen Aufbereitungs- und Verarbeitungsprozesse (Durchsatzleistung, Produktivität) auf die Kosten der Endprodukte diskutiert. • Der komplexe Zusammenhang zwischen den Eigenschaften eines Reifens (Rutschfestigkeit, Rollwiderstand, Verschleiß) und den ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen (Verkehrssicherheit, Treibstoffverbrauch und Umweltbelastung, Gesetzgebung) wird aufgezeigt und diskutiert.			

13			
• Kautschukspritzgießen III (Prozessüberwachung - Einflussfaktoren auf die Formteileigenschaften, Formteilfehler, Sensorik; Automatisierung - Formteilhandling)			
14			
• Auslegung von Formteilen I (Materialeigenschaften, Werkstoffauswahl, Mechanische und thermische Formteilauslegung)			
15			
• Auslegung von Formteilen II (Mechanische und thermische Formteilauslegung mit der FEM)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkstoffkunde II • Kunststoffverarbeitung I	Eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016.a]		3	0
Vorlesung Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016.b]		0	2
Übung Kautschuktechnologie [MSWIMB-1016.c]		0	1

Modul: Vliesstoffe [MSWIMB-1018]

MODUL TITEL: Vliesstoffe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Überblick über Rohstoffe • Marktzahlen • Trends 2 • Herstellungsverfahren • Überblick • Vergleich, typische Anwendungen 3 • Trockenverfahren 1: • Vliesbildung • Spinnvliese 4 • Trockenverfahren 2: • Karden- und Krempelvliese • Aerodynamische Verfahren 5 • Trockenverfahren 3: • Vlieslegung • Zusatzeinrichtungen 6 • Filamentvliese: • Spinnvliesverfahren für Filamentvliese 7 • Vliesverfestigung 1: • mechanische Verfahren • Verfahren mit Bindemitteln, Wärme und kohäsiver Verfestigung 8 • Nassverfahren 1: • Prinzipien, Rohstoffe • Bindemittel 9 • Nassverfahren 2: • Trocknung (Strahlung, Konvektion, Kontakt) • Ausrüstungsmaschinen 10 • Ausrüstung von Vliesstoffen 1: • Trocken			Fachbezogen: - Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und Maschinen der Herstellung und Verarbeitung von Vliesstoffen beschreiben, erklären, gegenüber stellen, bewerten und kritisch vergleichen. - Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Prozessen zugrunde liegenden physikalischen und chemischen Prinzipien. - Die Studierenden sind mit allen wichtigen Anwendungsgebieten von Vliesstoffen vertraut. Sie können entsprechende Materialien und Vliesstrukturen auswählen und kritisch vergleichen. - Die Studierenden können einfache Berechnungen zur Auslegung entsprechender Maschinen durchführen. - Die Studierenden haben im Rahmen einer Exkursion gegen Ende der Vorlesung alle relevanten Maschinen im direkten Einsatz gesehen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie eine zweitägige Betriebsbesichtigung beim größten Vliesstoffhersteller der Welt, der Freudenberg KG, in Weinheim und Kaiserslautern. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

11			
• Ausrüstung von Vliesstoffen 2: • nass • andere Verfahren			
12			
• Eigenschaften und Anwendungen von Vliesstoffen • spezielle Prüfverfahren			
13			
• Technische Vliesstoffe			
14			
• Auslegung einer Vliesstoffanlage			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Textiltechnik I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Vliesstoffe [MSWIMB-1018.a]		5	0
Vorlesung/Übung Vliesstoffe [MSWIMB-1018.bc]		0	3

Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Anforderungen an Federungssysteme Straßenanregungen 2 Vertikaldynamische Reifeneigenschaften Aufbauedern 3 Aufbaudämpfer Sitzsysteme Einfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper 4 Einmassenschwinger Modell Zweimassenschwinger Modell Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten 5 Einspurfederungsmodell Zweispurfederungsmodell 6 Wankfederung Stabilisator- und Kompensatorfeder Einfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften 7 Anforderungen an querdynamische Fahrzeugeigenschaften Querdynamische Reifeneigenschaften 8 Instationäre querdynamische Reifeneigenschaften Einspurfahrzeugmodell 9 Analyse von stationärem Fahrzeugverhalten Analyse von dynamischem Fahrzeugverhalten 10 Vollfahrzeugmodell Dynamische Radlastunterschiede Radstellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel 11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die Fahrzeugquerdynamik Gegenseitige Beeinflussung von Fahrzeuglängs- und -querdynamik 12 Lenksysteme 13 Kinematik der Radaufhängung Elastokinematik der Radaufhängung 14 Anforderungen an Fahrwerksysteme Ausgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen			Fachbezogen: • Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrwerksysteme bekannt Ihnen sind die vertikaldynamischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von Schwingungsanregungen aufstellen Sie kennen und verstehen die einzelnen Komponenten eines Fahrwerks und deren Funktionen sowie alle gängigen Bauformen von Fahrwerksystemen Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung Sie kennen und verstehen die querdynamischen Grundlagen der Fahrzeugdynamik sowie die gegenseitigen Beeinflussungen von Vertikal-, Längs- und Querdynamik Die Studierenden können die Fahrzeugquerdynamik in verschiedenen Detaillierungsgraden modellieren und alle wesentlichen Fahrzustandsgrößen berechnen Sie können das Eigenlenkverhalten beurteilen und den momentanen Fahrzustand bewerten Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...) • Fahrzeugtechnik I			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021.a]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSWIMB-1021.c]		0	2

Modul: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023]

MODUL TITEL: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Fahrzeugbauweisen • Einteilung in unterschiedliche Fahrzeugklassen • Definition unterschiedlicher Aufbauarten 2 • Plattformen, Module und Package • Erläuterung der Plattformstrategie • Definition von Modulbauweisen 3 • Aerodynamik und Design • Einflüsse auf verschiedene Fahrzeugaspekte • Gestaltung des Fahrzeuginnenraums 4 • Struktursteifigkeiten und Verbindungsmöglichkeiten • Belastungen der Karosserie im Fahrbetrieb • Erläuterung unterschiedlicher Fügeverfahren 5 • Leichtbaumaßnahmen • Leichtbauwerkstoffe • Konstruktiver Leichtbau und dessen Grenzen 6 • Konstruktive Gestaltung von Fahrzeug-Karosserien • Definition unterschiedlicher Strukturelemente 7 • Betriebsfestigkeit • Erläuterung der Ermüdungsfestigkeit • Bauteilbeanspruchung 8 • Funktions- und Dauererprobung • Untersuchung eines Betriebsfestigkeitsnachweises • Beschreibung unterschiedlicher Prüfanlagen 9 • FEM-Analyse und Crashberechnung • FEM bei der Strukturanalyse • Computergestützte Optimierung 10 • Passive Sicherheit, Energieabsorption und Deformation • Grundlagen der passiven Sicherheit • Energieabsorption unterschiedlicher Strukturbauteile und Kompatibilität			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen unterschiedliche Aspekte, die mit der konstruktiven Gestaltung und den Anforderungen an Karosseriestrukturen einhergehen. • Die Studierenden kennen die verschiedenen Anforderungen an unterschiedlichste Fahrzeugtypen. • Die Studierenden kennen und wissen die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Prüfstände und Versuchstechniken für Strukturuntersuchungen. • Die Studierenden kennen verschiedene Fügeverfahren und die zugehörigen Einsatzbedingungen. • Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von Dauerproben und können die daraus resultierenden Ergebnisse interpretieren. • Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von computergestützter Auslegung von Bauteilen und wissen unterschiedliche Aspekte der Komponentenoptimierung mittels Simulation. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und geeignete Lösungen entsprechenden den gegebenen Randbedingungen zu formulieren. • Während der Übungseinheiten wird zwischen den Übungsleitern und den Studierenden ein Dialog geführt, währenddessen eine Lösungsfindung durchgeführt wird. • Zur Lösungsfindung gegebener Problemstellungen werden in Kleingruppen entsprechende Ansätze erarbeitet.			

11			
• Frontalcrash und Seitencrash • Europäische und amerikanische Crashkonfigurationen			
12			
• sonst. Crashkonfigurationen • weitere Crashnormen • Erläuterung der Versuchstechnik			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023.a]		5	0
Vorlesung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023.b]		0	2
Übung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1023.c]		0	1

Modul: Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024]

MODUL TITEL: Unkonventionelle Fahrzeugantriebe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Definition und Motivation unkonventioneller • Fahrzeugantriebe - Energieträger und -eigenschaften • Energiewandlungsprozesse und Umsetzung • Thermodynamische Energiewandlung • Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle) • Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) • Fahrzeugparameter - Speicherung alternativer Energieträger • Energiewandler - Momentenwandler			Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten. Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024.a]					5	0
Vorlesung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024.b]					0	2
Übung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSWIMB-1024.c]					0	1

Modul: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026]

MODUL TITEL: Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Definition Statik / Dynamik 2 • Mathematische Beschreibung von Schwingungen • Modellbildung 3 • Beurteilungskriterien von Schwingungen • Bewertungsmassstäbe • Komfort • Sicherheit 4 • Beurteilungskriterien von Schwingungen • Wertzifferverfahren 5 • Beurteilungskriterien von Schwingungen • N-Verfahren (ISO 2631) • K-Wert (VDI 2057) 6 • Vertikaldynamik • Einmassenschwinger • Eigenfrequenz • Dämpfungsmass • Logarithmische dekrement 7 • Vertikaldynamik • Einmassenschwinger • Ortskurvendarstellung 8 • Vertikaldynamik • Erzwungene Schwingungen • Übertragungsfunktion 9 • Vertikaldynmaik • Zweimassenschwinger • Übertragungsfunktion 10 • Strukturschwingungen • Eigenmodes			Fachbezogen: • Der Student ist in der Lage, Schwingungen analytisch zu beschreiben. • Der Student kann Fahrzeugschwingungen gemäss gebräuchlicher Kriterien bewerten und dabei begründen, welche Kriterien er gewählt hat. • Der Student kann, bei bekannten Fahrzeugdaten, aus den Gleislagedaten die Wagenkastenschwingungen des Fahrzeugs abschätzen. • Mittels der Strukturanalyse ist der Student in der Lage an einem Wagenkasten die bezüglich der Schwingungen kritischen Stellen zu identifizieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

11			
• Strukturschwingungen • Modalanalyse			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik • Höhere Mathematik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026.a]		6	0
Vorlesung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026.b]		0	2
Übung Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1026.c]		0	2

Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029]

MODUL TITEL: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Verkehrstechnik • Zahlen und Fakten zum Verkehr 2 • Abgrenzung zur Fördertechnik 3 • Grundfunktionen des Schienenfahrzeugs • Prinzipien von Tragen, Führen und Antreiben/Bremsen 4 • Geometrie von Rad und Schiene 5 • Kraftschluss zwischen Rad und Schiene 6 • Tragen: Flächenpressung zwischen Rad und Schiene • Hertzsche Flächenpressung 7 • Rollwiderstand 8 • Luftwiderstand 9 • Fahrwiderstand und Fahrleistungen 10 • Kennungsfelder verschiedener Antriebsmaschinen 11 • Aufbau von Eisenbahnbremsen 12 • Bremsberechnung 13 • Bremssteuerungen			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, spurgeführte Verkehrsmittel als solche zu erkennen und zu klassifizieren. Weiterhin können sie Vor- und Nachteile verschiedener Spurführungsprinzipien beurteilen. • Sie können die Hauptbaugruppen benennen und die unterschiedlichen Bauformen am realen Fahrzeug identifizieren und beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinengestaltung • Mechanik • Höhere Mathematik			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029.b]		0	2
Übung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [MSWIMB-1029.c]		0	2

Modul: Stetigförderer [MSWIMB-1030]

MODUL TITEL: Stetigförderer						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Stetigförderer 3-4 • Grundformeln 5-6 • Schüttgut 7-8 • Bandförderer I 9-10 • Bandförderer II 11-12 • Schneckenförderer 13-14 • Schwingförderer			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Stetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Stetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Band-, Schnecken- und Schwingförderer. • Sie können Schüttgüter klassifizieren und Stoffströme berechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Unstetigförderer			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Stetigförderer [MSWIMB-1030.a]					6	0
Vorlesung Stetigförderer [MSWIMB-1030.b]					0	2
Übung Stetigförderer [MSWIMB-1030.c]					0	2

Modul: Flugzeugbau II [MSWIMB-1033]

MODUL TITEL: Flugzeugbau II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Berechnung der Widerstandsarten von Flugzeugen: Reibungswiderstand, - Formwiderstand mit und ohne Ablösung, Interferenzwiderstand, induzierter - Widerstand (mit Beschreibung der Wirbelmodelle). 2 - Berechnung des Wellenwiderstands im Trans- und im Überschallflug, - Beschreibung transsonischer Profile und der Flächenregel, Einfluss der Flügelpfeilung. 3 - Erklärung der unterschiedlichen Hochauftriebssysteme für Start und Landung (Spreizklappe, Wölbungsklappe, Spaltklappe, Fowlerklappe, Krügerklappe, Knicknase, Vorflügel), Darstellung der aerodynamischen Beiwerte. 4 - Behandlung der wichtigen Kriterien bei der Tragflügelauslegung (Flügelstreckung, Flügelfläche, Flügeldicke, Flügelzuspitzung, Verwindung, Pfeilung, Profilauswahl) und Diskussion der jeweiligen Auswirkungen auf die Flugleistungen und -eigenschaften. 5 - Darstellung der Beispiele zur Flügelauslegung anhand einiger - unterschiedlicher existierender Flugzeuge mit jeweiliger Bewertung. 6 - Darstellung der Fluglasten, Manöverlasten im v-n-Diagramm, - Lastverteilung beim Horizontalflug, Lasten beim Triebwerksausfall, Lasten bei schnellen Rudereingaben, Lasten infolge von Böen. 7 - Berechnung der instationären Lasten für die Stufenböe, Rampenböe und (1-cos)-Böe, Beschreibung des v-n-Diagramms für Böen. 8 - Behandlung der Bodenlasten beim Landestoß, der Energieaufnahme des Fahrwerks, der Kräfte auf die Räder (Andrehen und spring back). 9 - Beschreibung der dimensionierenden Lastannahmen bei unterschiedlichen Flugzeugtypen			Fachbezogen: - Die Studierenden sind in der Lage, das System "Flugzeug" zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Flugzeugparameter systematisch zu analysieren. - Sie haben gelernt, die unterschiedlichen Widerstandsarten bei Flugzeugen zu unterscheiden, zu erklären und zu berechnen. Die zusätzlichen Strömungswiderstände beim Flug mit Überschallgeschwindigkeit haben sie kennengelernt. - Den Entwurf von Tragflügeln unter Berücksichtigung der vielseitigen Anforderungen haben sie verstanden. - Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile der für Start und Landung notwendigen Hochauftriebssysteme zu beschreiben. - Die unterschiedlichen Lastfälle können sie erklären und die daraus entstehenden Strukturbelastungen der Flugzeugzelle ableiten. - Sie sind in der Lage, den strukturellen Aufbau von Rumpf und Flügel zu beschreiben, die verschiedenen Werkstoffe zu benennen und die Strukturermüdung zu erklären. - Sie haben gelernt, die zunehmend größeren Probleme der Aeroelastik zu überschauen und zu diskutieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Im Rahmen der Übungen haben die Studierenden 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.			

10 • Behandlung der Strukturermüdung, Konstruktionsprinzipien, Beschreibung der Dauerfestigkeit im Zusammenhang mit Werkstoffwahl, wobei zunehmend auch Faserverbundwerkstoffe zum Einsatz kommen. 11 • Erklärung des Begriffs der Lastkollektive und der Vorgehensweise zur Berechnung der Lebensdauer einzelner Flugzeugbauteile. 12 • Beschreibung der Grundbegriffe der Aeroelastik und Behandlung der Problematik beim Flugzeugentwurf und bei Windkanalmessungen. 13 • Behandlung von wichtigen Fällen zur statischen Aeroelastik: • Torsionskippen beim Rechteckflügel, aeroelastische Verformung beim nach vorn bzw. nach hinten gepfeilten Flügel, Ruderumkehr. 14 • Behandlung der dynamischen Aeroelastik: Erklärung des Zustandekommens von Flatterzuständen und des Zusammenspiels von Bieg- und Torsionsschwingungen, Vorgehen bei der Flatteranalyse. 15 • Erklärung des strukturellen Aufbaus einzelner Flugzeugbauteile, insbesondere Bauelemente von Rumpf und Flügel (Holme, Stringer, Spante, Rippen, Beplankung/Haut).			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Flugzeugbau I	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugzeugbau II [MSWIMB-1033.a]		5	0
Vorlesung Flugzeugbau II [MSWIMB-1033.b]		0	2
Übung Flugzeugbau II [MSWIMB-1033.c]		0	2

Modul: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSWIMB-1102]

MODUL TITEL: Umweltaspekte in der Werkstoffkunde						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Thematische Hinweise aus der Geschichte • Definitionen und Begriffe zum Thema der Vorlesung 2 • Verbindliche Vorgaben und existierende Empfehlungen zu den Umweltaspekten der Werkstofftechnik an Hand von Beispielen 3 • Stoffkreisläufe 1 4 • Stoffkreisläufe 2 5 • Bilanzierungsmethoden 1 (u. a. Risikoanalysen) 6 • Bilanzierungsmethoden 2 (u. a. FMEA) 7 • Bilanzierungsmethoden 3 (u. a. Ökobilanzen allgemein) 8 • Bilanzierungsmethoden 4 (u. a. Ökobilanzen nach ISO 14040) 9 • Bilanzierungsmethoden 5 (Verwendung der Bilanzierungsmethoden für andere Themenbereiche der Werkstofftechnik, z. B. Schadensanalyse) 10 • Bilanzierungsmethoden 6 (Beispiele 1) 11 • Bilanzierungsmethoden 7 (Beispiele 2) 12 • Werkstoffrecycling 1 13 • Werkstoffrecycling 2 14 • Betrachtung der thematischen Zusammenhänge der Einzelthemen für komplexe Fragestellungen.			Fachbezogen: - Die Studierenden sind in der Lage Wechselwirkungen von Werkstoffanwendungen in der Umwelt an Beispielen zu beschreiben. - Die Studierenden sind in der Lage an technischen Prozessen (incl. Produkten) geeignete Systemgrenzen festzulegen und die Stoffflüsse zu benennen. - Die Studierenden können die relevanten Themen der ISO 14000 ff benennen und geeignete Ergänzung für ein Managementsystem formulieren. - Die Studierenden können die Stoffkreisläufe von technischen Systemen darstellen und Bilanzierungen auf Basis unterschiedlicher Methoden (z. B. nach ISO 14040 ff) vornehmen. - Die Studierenden sind in der Lage die Bilanzierungstechniken auch für andere Themen in der Werkstofftechnik (z. B. Schadensanalyse) anzuwenden. - Die Studierenden können Möglichkeiten zum Recycling von Werkstoffen nennen und die Unterschiede konkurrierender Verfahren gegenüberstellen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden sind in der Lage komplexe Zusammenhänge zu analysieren und in sinnvolle Teilsysteme zu unterteilen. - Die Studierende können fachübergreifende Zusammenhänge zur Umwelttechnik beschreiben.			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSWIMB-1102.a]		3	0
Vorlesung Umweltaspekte in der Werkstoffkunde [MSWIMB-1102.b]		0	2

Modul: Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103]

MODUL TITEL: Hochleistungswerkstoffe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Struktur und Phasenbildung der Materie 2 • Beeinflussung von Festigkeitseigenschaften 3 • Werkstoffverhalten bei hohen und niedrigen Temperaturen 4 • Herstellungsverfahren 5 • Leichtmetalle I: • Aluminium und Aluminiumlegierungen 6 • Leichtmetalle II: • Magnesium, Titan, Beryllium und ihre Legierungen 7 • Hartlegierungen (Eisen-, Nickel-, Kobalt-) • rost- und säurebeständige Stähle 8 • Superlegierungen (Nickel-, Kobalt-) 9 • Intermetallische Legierungen: • Laves, Hume-Rothery, Zintl • TiAl, NiAl 10 • Refraktärmetalle: • Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W 11 • Hartstoffe: • Karbide, Oxide, Nitride, Boride 12 • Schneidstoffe: • Hartmetall, Cermet, CBN, PKD, ZTA 13 • Nanowerkstoffe 14 • Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde			Fachbezogen: • Studenten können die Methoden der Festigkeitssteigerung von Werkstoffen beschreiben. • Studenten können das Verhalten von Werkstoffen bei hohen Temperaturen erklären und kennen die notwendigen Prüfmethode • Studenten können Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Nanostrukturierte Werkstoffe) hinsichtlich Leistungsgrenzen beurteilen • Studenten wissen wie welche Werkstoffe gewonnen und hergestellt werden Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103.a]		6	0
Vorlesung Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103.b]		0	2
Übung Hochleistungswerkstoffe [MSWIMB-1103.c]		0	2

Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105]

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			
• Einführung • Begriffsbestimmungen • Systemanalytische Grundlagen • Simulationstechnisches Grundkonzept • Monte-Carlo-Verfahren, Grundlagen • Erzeugung und Test von Zufallszahlen • Zufallszahlen mit vorgegebener Verteilung • Numerische Integration • Anwendungen von MC-Verfahren in der Oberflächentechnik (Trajektorien bei PVD-Verfahren, Schichtaufbau beim thermischen Spritzen, Strahlverschleiß, u.a.) • Finite-Differenzen-Verfahren (thermisch u. mechanisch) • Anwendungen (Wärmedämmschichten, Schichtverbundwerkstoffe, Schichtwerkstoffe während der Herstellung) • Finite-Elemente-Verfahren (thermisch u. mechanisch) • Anwendungen : Verschleißvorgänge, Abrasion, Verzug bei der Randschichtbearbeitung • Prüfungskolloquium			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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, ...): • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105.a]		6	0
Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105.b]		0	2
Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I [MSWIMB-1105.c]		0	2

Modul: Oberflächentechnik [MSWIMB-1107]

MODUL TITEL: Oberflächentechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Oberflächentechnik • Technische Oberflächen, Oberflächen als Phasengrenzen zur Umgebung • Benetzung von Oberflächen durch Flüssigkeiten • Haftungsmechanismen zwischen Schicht und Grundwerkstoff • Funktion von Oberflächen • Methodischer Ansatz zur Entwicklung beschichteter Produkte 2 • technische Nutzung von Plasma • thermische und nichtthermische Plasmen • Plasdiagnostik 3 • elektrochemische Metallabscheidung • Galvanik • chemische Metallabscheidung 4 • Konversionsverfahren • Anodisieren, Phosphatieren, Chromatieren, Brünieren 5 • Thermochemische Diffusionsverfahren • Einsatzhärten, Nitrieren, Borieren, Chromieren, Alitieren, Silizieren 6 • PVD - Physical Vapor Deposition I • Magnetron Sputtering Ion Plating, Arc Ion Plating, Niedervoltbogenentladung, Elektronenstrahl-PVD 7 • PVD - Physical Vapor Deposition II • Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen 8 • CVD - Chemical Vapor Deposition • Hochtemperatur-CVD, Plasma-CVD, Hot-Filament-CVD 9 • Sol-Gel-Verfahren • Schmelztauchverfahren • Emaillieren 10 • Thermisches Spritzen I • Flamspritzen, Hochgeschwindigkeitsflamspritzen, Kaltgasspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen			Fachbezogen: • 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 Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

11 • Thermisches Spritzen II • Schichtwerkstoffe, Schichtstrukturen 12 • Löten • Auftragslöten, Auflöten von Panzerungen 13 • Auftragschweißen, • Walzplattieren • Sprengplattieren 14 • Modellierung und Simulation in der Oberflächentechnik • Prozesssimulation • Werkstoffsimulation			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik • Werkstofftechnik	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Oberflächentechnik [MSWIMB-1107.a]		6	0
Vorlesung Oberflächentechnik [MSWIMB-1107.b]		0	2
Übung Oberflächentechnik [MSWIMB-1107.c]		0	2

Modul: Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109]

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			
1 - Anwendungsbereiche und Produkte der Präzisions- und Mikrotechnik - Erläuterung der Anwendungsbereiche: Optik, Mikro-mechanik, Mikrofluidik, Medizintechnik, - Unterschiede zwischen Feinwerktechnik und Mikrotechnik, - Anwendungsbeispiele: Diodenlaser, Spektrometer, Faser-verbundnadel, Mikrospritzgusswerkzeug für Impeller 2 - 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 3 - Maschinensysteme im Überblick - Ultrapräzisionsmaschinen für die Diamantzerspanung - Ultrapräzisionsschleifmaschinen - Präzisionsmaschinen zur Mikrozerspanung - Maschinen für die ultrapräzise Oberflächenendbe-arbeitung - Maschinen für die Replikation 4 - Aufbau und Komponenten von Maschinensystemen für die Präzisions- und Mikrotechnik - Aufbau von Maschinensystemen und Genauigkeits-anforderungen - Übersicht Komponenten und Funktionsprinzipien für Komponenten - Designprinzipien für Präzisionsmaschinen 5 - Maschinenbetten, Strukturelemente und Aufbau-komponenten - Maschinenbetten, Materialien, Eigenschaften - Strukturelemente, Aufbaukomponenten - Leichtbau, thermisch Ausdehnung, Dämpfung, Schnitt-stellen 6 - Lagerungsprinzipien I - Übersicht Lagerungsprinzipien, - Aerostatik, Hydrostatik, Wälzlagerung, Magnetlagerung - Steifigkeit, Rundlauf, Thermik, Integrationsfähigkeit in Maschinensysteme 7 - Lagerungsprinzipien II - Hydrostatik - Prinzipielle Funktionsweise und Auslegungsrechnung			Fachbezogen: - 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 erziel-bare 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 Antriebs-systeme, der Mikromontage, sowie der Ultrapräzisions-maschinen - Durch die detaillierte Darstellung der Konstruktionsent-wicklung von zwei Maschinensystemen lernen die Studierenden die Zusammenhänge und Abhängigkeiten in einem Gesamtsystem Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): - Aufgrund der Blockveranstaltung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, neben der Vorlesung praxisbezogen an Maschinen Prozesse und mess-technische Charakterisierungen zu erleben. - Neben der reinen Vorlesung werden Konstruktionszeichnungen diskutiert, anhand derer ein grundlegendes Verständnis für die Produktions-maschinenentwicklung gestärkt wird.			

- Peripherie und Besonderheiten Präzisions/Ultrapräzision (Drossel vs. Membranregler, Öle, Pumpen, Temperierung, Reibverluste)

8

- Antriebe für Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen
- Linearer Direktantrieb, (Linearmotor, Voice Coil, Solinoid)
- Spindeltriebe (Wälz, Hydrostatik)
- Messsysteme und Regelkreise
- Auflösungsgenauigkeit, Wiederholungsgenauigkeit und Positioniergenauigkeit

9

- Hochdynamische Systeme und Fast Tool Servo Systeme
- Grenzbereiche des Antriebs (Encoder, Antrieb, Struktur)
- Maßnahmen zur Impulsentkopplung, Massenkompensation
- Simulationsansätze

10

- Automatisierung in der Präzisions- und Mikrotechnik
- Werkzeug- / Bauteilspannsysteme / Einmessvorrichtungen
- Mechanische Präzision vs. steuerungstechnische Kompensation
- Prozessüberwachung in der Präzisions- und Ultrapräzisionstechnik

11

- Systeme für die Mikromontage
- Positioniersysteme - Aufbau, Komponenten
- Greifersysteme - Greifprinzipien, integrierte Sensorik zur Prozessüberwachung, Pick and Join
- Justage (Passiv - Bildverarbeitung)
- Magazinierung und Materialfluss

12

- Charakterisierung von Präzisions- und Ultrapräzisionsmaschinen
- Direkte und indirekte Maschinencharakterisierung
- Statische Genauigkeit (Lasermessung, Grenzen, Step-Response, alternative Verfahren)
- Dynamisches Verhalten (Nachgiebigkeitsfrequenzgänge, Modalanalyse)
- Thermisches Verhalten, Messmöglichkeiten

13

- Ultrapräzises Bearbeitungszentrum UHM
- Anwendungsbereich, realisierbare Prozesse
- Gesamtmaschinenaufbau
- Komponenten und Detaildesign
- Eigenschaften, Leistungsfähigkeit

14

- Kompakte Fräsmaschine für den Mikroformenbau
- Anwendungsbereich, Prozessführung
- Maschinenaufbau
- Impulsentkopplung in drei Achsen

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109.a]		3	0
Vorlesung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109.b]		0	1
Übung Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik [MSWIMB-1109.c]		0	1

Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110]

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			
1 • Allgemeine mechatronische Systeme, Vorschubachsen und Messsysteme für Positionieraufgaben • Überblick über mechatronische Systeme • Aufbau von Vorschubantrieben • Funktionsprinzipien, Anbindung und Auswertung von Messsystemen für Positionieraufgaben 2 • 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 3 • Regelung von Vorschubantrieben, Besonderheiten von Direktantrieben, mechatronische Simulation • Vorstellung unterschiedlicher Regelungskonzepte • Modellierungsunterschiede für konventionelle Vorschubantriebe und Direktantriebe • Verhaltenssimulationen • Kopplung von regelungstechnischen und mechanischen Simulationen 4 • Aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens • Aktive und adaptive Maschinenelemente • Piezoaktoren in Werkzeugmaschinen-Hauptspindeln • Strukturintegrierte Kompensationsmodule 5 • Logic Control: Steuerungen und Programmierung • Einführung in SPS-Typen • Vorstellung der Architektur und der verschiedenen Programmiersprachen • logische Schaltungselemente 6 • Motion Control: Mechanische Steuerungen, elektronische Motion Control Systeme • Besonderheiten der Bewegungssteuerung • mechanische und elektronische Realisierungsmöglichkeiten • Vorstellung moderner Motion Control Steuerungen 7 • Numerical Control: Aufbau, Führungsgrößen und Interpolation • NC-Architekturen • Grundlagen der Programmierung			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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.			

• Transformationen und Verfahren zur Interpolation 8 • Offene Steuerungssysteme, Zyklenbibliotheken, HMI-Technologien • Eingriffsmöglichkeiten in NC-Steuerungen • Erstellung und Verwaltung vordefinierter Programmteile (Zyklen) • Eigenschaften von verschiedenen Benutzerschnittstellen 9 • CAM Systeme und Bearbeitungssimulation • Vorstellung der Möglichkeiten von CAM-Systemen • Durchgängige Modellierung der CAD/CAM-NC-Kette • Kinematiksimulationen 10 • 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 11 • Sensorik: Sensortypen, Funktionsprinzipien, Applikation • Gegenüberstellung von Sensortypen und ihrer Funktionsprinzipien • Einsatzmöglichkeiten und Eignung zur Maschinen- und Prozessüberwachung • Besonderheiten der Signalerfassung • Betrachtung der Messketten 12 • Überwachung: Signaldatenverarbeitung, Prozessüberwachung, Zustandsüberwachung • Verarbeitung, Aufbereitung und Auswertung von Überwachungssignalen • Methoden und Ziele der steuerungsinternen und -externen Prozessüberwachung und der Maschinenzustandsüberwachung 13 • Einführung in Handhabungstechnik & Robotik • Anwendungsbeispiele von Handlingsystemen und Industrierobotern • Aufbau RC Steuerung • Grundlagen der Roboterprogrammierung 14 • 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, ...) • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik • Grundlagen der Informationsverarbeitung Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110.a]		6	0
Vorlesung/Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSWIMB-1110.bc]		0	2

Modul: Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112]

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			
1 - Untersuchung der statischen und dynamischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen 2 - Ermittlung und Beurteilung der Prozessstabilität bei der Zerspanung 3 - Experimentelle Modal- und Quasistatikanalyse von Werkzeugmaschinen 4 - Passive und aktive Zusatzsysteme zur Verbesserung des dynamischen Maschinenverhaltens 5 - Untersuchung des thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen 6 - Dynamik von Vorschubantrieben 7 - Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 1 8 - Messtechnische Untersuchung des geometrischen und thermischen Maschinenverhaltens 2 9 - Messtechnische Untersuchung des akustischen Maschinenverhaltens 10 - Finite Elemente Methode (FEM) 1: Stand der Technik 11 - Finite Elemente Methode (FEM) 2: Theoretische Grundlagen und Berechnungsablauf 12 - Finite Elemente Methode (FEM) 3: Strukturoptimierung 13 - Mehrkörpersimulation (MKS): Kinematik- und Antriebs-simulation mit starren und flexiblen Körpern 14 - Demonstration WZL Software Programme			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Diskussion in der Gruppe, Kleingruppenarbeit			

Besonderheit: • Übungen als Blockveranstaltung nach Absprache mit den Studierenden			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkzeugmaschinen • Regelungstechnik	Eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112.a]		6	0
Vorlesung Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112.b]		0	2
Übung Messtechnik und Strukturanalyse [MSWIMB-1112.c]		0	2

Modul: Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114]

MODUL TITEL: Ultrapräzisionstechnik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Allgemeine Vorstellung der Ultrapräzisionsbearbeitung, Anwendungen, Werkzeuge, Kinematiken 2 • Duktiles Schleifen und ELID-Schleifen am Bsp. der Herstellung von Diodenlaserkomponenten 3 • Fly Cutting, Präzisionsdrehen und Fast-Tool Bearbeitung am Bsp. der Herstellung von CO2 Laserkomponenten 4 • Aufbau von Ultrapräzisionsmaschinen am Bsp. einer Hobelmaschine zur Herstellung von Reflektoren 5 • Vertiefung des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL 6 • Besichtigung der Diodenlasermontage am Fraunhofer ILT 7 • Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultrapräzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisionsmaschinen tragen zum Aufwand. besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Aufwand. • Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppenarbeiten unterstützt. • Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114.a]					6	0
Vorlesung Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114.b]					0	2
Übung Ultrapräzisionstechnik I [MSWIMB-1114.c]					0	2

Modul: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117]

MODUL TITEL: Prozessanalyse in der Fertigungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Prozessanalyse • Was ist das? • Warum ist sie nötig? • Beispiele zur Prozessanalyse mit menschlichen Sinnen 2 • Technische Sensoren • 6 Physikalische Grundprinzipien • DMS • Piezo • Kraft • Moment (+Wirkleistung) • Beschleunigung • AE • Temperatur 3 • Messketten • Aufbau • Sensoreinsatz in der Praxis • Softwarebeispiel LabVIEW 4 • Möglichkeiten der Signalverarbeitung • Zeitbereich • Frequenzbereich • ACC/ACO 5 • Drehen/Hartdrehen • Werkzeugverschleiß/-bruch • Eigenspannungen, Wälzfestigkeit • Sichtintegrierte Sensoren • Temperatur • Kräfte (ADI), Beschleunigung -& Werkstoffeinfluss 6 • Bohren • Telemetrie (rotierende Werkzeuge) • Spanraum/Kühlschmierstoffzufuhr • Turbinenscheibe Fallbeispiel • Herausforderung kleiner Bihrdurchmesser • Hohe Aspektverhältnisse beim Tiefbohren • Wirkleistung, Kraft, Moment • DMS-Einsatz auf dem Bohrer • Drehen 7 • Fräsen • Unterbrochener Schnitt			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Erkennen einer systematischen Vorgehensweise zur wissenschaftlichen Prozessbeschreibung. • Folgen mangelhafter Produktqualität und Aufbau von Verantwortungsbewusstsein als Ingenieur			

• Jraft und Beschleunigung (piezoelektrisch) • Dünne Späne (Prozessstörung) • Vorstellung des Projekts Intelligenter Messerkopf 8 • Schleifen • Schleifbranddetektion mittels AE/Barkhausenrauschen • Auswuchten 9 • Sintern • Pulverklassifikation • Diamantenklassifikation • Schleifscheibenherstellung 10 • Lasereinsatz in der Fertigung • Energieverteilung im Strahl • Laserinterferometrie 11 • Umformen/Schneiden • Kraftmessung beim Feinschneiden • Sensoreinsatz bei tribologischen Untersuchungen 12 • Funkenerosion • Hochfrequente Impulsmessung • Vibrometereinsatz zur Kraftmessung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117.a]		2	0
Vorlesung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117.b]		0	1
Übung Prozessanalyse in der Fertigungstechnik [MSWIMB-1117.c]		0	1

Modul: Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119]

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			
1. - Messen, Prüfen und Prozessüberwachung - Analyse der Bauteilqualität und der Bauteilrandzonen - Prozessüberwachung und Prozessbewertung 2. - Urformen - Gießen - Auslegung und Herstellung von Werkzeugen, Formen und Kernen - Modellierung und Simulation in der Urformtechnik 3. - Urformen - Pulvermetallurgie - Pulverherstellung - Auslegung des Prozesses und der Werkzeuge 4. - Spanende Fertigungsverfahren I - Kraft und Energie - Prozessauslegung und Prozessoptimierung 5. - Spanende Fertigungsverfahren II - Herstellung von Schneidstoffen und Beschichtungen 6. - Spanende Fertigungsverfahren III - Zerspanbarkeit - Zerspanbarkeitskriterien 7. - Feinbearbeitungsverfahren I - Kraft und Energie - Verschleiß- und Spanbildungsmechanismen 8. - Feinbearbeitungsverfahren II - Werkzeugherstellung - Kenngrößen und Prozessoptimierung 9. - Abtragende Fertigungsverfahren und Rapid Prototyping - EDM, EDM: Beeinflussung der Bauteilrandzone - RP: Verfahren und wirtschaftliche Aspekte 10. - Umformende Fertigungsverfahren I - Fließkurven, Kaltverfestigung, Rekristallisation - Umformgrad, Umformhistorie 11. - Umformende Fertigungsverfahren II - Modellierung und Simulation - Energetische Betrachtung, Schmierung, Werkstückqualität 12. - Modellierung und Simulation - Einordnung der Modellierungs- und Simulationsmethoden - Energie-, Kraft-, und Temperaturmodelle 13. - Auslegung von Fertigungsfolgen I - Methoden zur Auslegung und Bewertung von Fertigungsfolgen - Vorstellung von Praxisbeispielen			Fachbezogen: • Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse der Ur- und Umformenden Fertigungsverfahren, der Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden sowie EDM, ECM und Rapid Prototyping. • Neben den Wirkprinzipien sind die Studierenden in der Lage Prozesse zu analysieren und zu optimieren. • Sie besitzen Wissen über die Beurteilung und Prüfung von Bauteilen sowie über die Grundlagen der Modellierung und Simulation. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

14. - Auslegung von Fertigungsfolgen - Auslegung von Fertigungsfolgen durch die Studierenden			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119.a]		6	0
Vorlesung Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119.b]		0	2
Übung Fertigungstechnik II [MSWIMB-1119.c]		0	2

Modul: Computergestütztes Optikdesign [MSWIMB-1120]

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			
1 - Einführung: - Gegenstand und Einordnung des Themas - Berufsbild des Optik-Ingenieurs - Trends im Optik-Design 2 - Ray-Tracing: - Prinzip des Ray-Tracing - Diagnosewerkzeuge - Bewertung der Abbildungsleistung optischer Systeme 3 - Optisches Layout und Optimierung: - Vorgehen beim Optik-Design - Optimierungsalgorithmen 4 - Grundformen optischer Systeme: - Ausführung - Anwendungsfelder 5 - Strahlführungssysteme: - Lichtleitfaserkopplung für Festkörperlaser - Spiegelsysteme für FIR-Laser 6 - Fokussiersysteme: - Transmissive Optiken - Spiegel-Fokussiersysteme 7 - Strahlablesysteme: - Scanneroptiken und F-Theta-Objektive - Polygonsysteme 8 - Homogenisierungssysteme: - Wellenleiterelemente - Reflektive Systeme 9 - Mikrooptiken: - Kollimatoren für Hochleistungsdiodenlaser - miniaturisierte optische Systeme in Lasern 10 - Nichtrotationssymmetrische optische Systeme: - Zylinderlinsensysteme - Prismensysteme			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen moderne Methoden des computergestützten Optikdesigns. - Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme mit Methoden des computergestützten Optikdesigns auszu-legen und zu bewerten. - Die Studierenden kennen Möglichkeiten und Voraus-setzungen des computergestützten Optik-Designs. - Die Studierenden sind in der Lage, optische Systeme für die Produktion fertigungsgerecht und kostenoptimiert aus-zulegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): - Die Studierenden werden in den Übungseinheiten be-fähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvor-schläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methoden-kompetenz) - 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)			

11 • Bildgebende optische Systeme: • optische Prozessüberwachungssysteme • optische Messsysteme 12 • Fertigungsgerechtes Design: • Berücksichtigung fertigungstechnischer Restriktionen • Verwendung von Standardkomponenten 13 • 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 14 • Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte Sonstiges: • 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		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Vorlesung "Physik für Maschinenbauer" aus Bachelor-Studiengang • "Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme"	• Eine mündliche Prüfung, • alternativ: Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Computergestütztes Optikdesign [MSWIMB-1120.a]		6	0
Vorlesung/Übung Computergestütztes Optikdesign [MSWIMB-1120.bc]		0	4

Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121]

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			
1 • Einführung: • Gegenstand und Einordnung des Themas • Vorstellung ausgewählte optische Systeme für die Produktion 2 • Elektromagnetische Wellen: • Analogie zwischen mechanischen und elektromagnetischen Wellen • Maxwellgleichungen, Wellengleichung, Superpositionsprinzip • Fourierzerlegung • Reflexion/Transmission, Polarisation 3 • Strahlenoptik (paraxiale Optik): • Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik • Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus • Kardinalpunkte und Hauptebenen • Helmholtz-Lagrange-Invariante, $f/\#$ - Zahl und numerische Apertur 4 • Aberrationen: • Aperturen und Pupillen • Optische Weglängendifferenz • Seidelsche Aberrationstheorie 5 • Korrektionsprinzipien: • Formfaktoren • Petzval-Summe • Symmetrisierung 6 • Ray-Tracing: • Prinzip des Ray-Tracing • Aberrationsdiagramme • Abbildungsleistung optischer Systeme 7 • Optisches Layout und Optimierung: • Vorgehen beim Optik Design • Optimierungsalgorithmen • Grundformen optischer System 8 • Optische Werkstoffe: • Grundlagen der linearen Dispersion • optische Gläser			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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)			

• Kristalloptiken • Metalloptiken • Kunststoffoptiken • GRIN-Werkstoffe 9 • Optische Komponenten: • Asphärische optische Komponenten • Lichtleitfasern • Doppelbrechung • Überblick: Fertigungsverfahren für optische Komponenten 10 • Interferenz und Beugung: • Zweistrahl- und Vielstrahlinterferenz • optische Schichten • Fresnelsches Beugungsintegral, Fern- und Nahfeld • beugungsbegrenzte Abbildung 11 • Der Gaußsche Strahl: • Wellengleichung in SVE-Näherung • Eigenschaften des Gaußschen Strahls • Transformation des Gaußschen Strahls, komplexer Strahlparameter 12 • 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 13 • Optische Systeme für Hochleistungsdiodenlaser: • Eigenschaften von Diodenlasern • Einflussfaktoren auf die Brillanz von Diodenlasermodule • Auslegung von Fast-Axis-Collimatoren • inkohärente/kohärente Kopplung 14 • Zusammenfassung und Wiederholung der wichtigsten Lerninhalte			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Vorlesung Physik für Maschinenbauer aus Bachelor-Studiengang	• Eine mündliche Prüfung, • alternativ: eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121.b]		0	2
Übung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSWIMB-1121.c]		0	2

Modul: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSWIMB-1123]

MODUL TITEL: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Motivation: Einsatz der kurzwelligen Strahlung zur Erzeugung und Vermessung von Strukturen im sub-50 nm Bereich; Beispiel Chipherstellung • Definition, Besonderheiten und Anwendungspotenzial des extrem ultravioletten (EUV) Spektralbereiches • Vorstellung der Vorlesungsinhalte 2 • EUV-Strahlung und ihre Wechselwirkung mit Materie • Grundprozesse der Ionisation und Emission in isolierten Atomen, Energieniveaus, Absorptionskanten • Beschreibung der Wechselwirkung durch Streuprozesse • Wellenlängenabhängigkeit von Brechungsindex 3 • EUV-Strahlung (Fortsetzung); EUV-Optiken • Wellenlängenabhängigkeit der Absorptionlänge • Streuung, Brechung und Reflexion • Optiken im streifenden Einfall • Multilayer-Spiegel, Herstellung von Multilayern 4 • EUV-Optiken (Fortsetzung) • Kontamination von Optiken unter EUV-Bestrahlung • Beugende Optiken • Zonenplatten 5 • EUV-Lithographie • Lithographieverfahren, Markt, Roadmap • EUV-Scanner, Quelle-Kollektor-Modul • Anforderung an eine EUV-Strahlungsquelle 6 • EUV-Strahlungsquellen • Synchrotron, Röntgenröhre • Heiße Plasmen • Emissionsspektrum von Xe und Sn • Ionisationsgleichgewicht • Strahldichte optisch dicker Linien 7 • EUV-Strahlungsquellen (Fortsetzung) • Strahlungsleistung einer gepulsten EUV-Quelle • Laserproduzierte Plasmen • Entladungs-basierte Plasmen • Quellen für EUV-Lithographie 8 • Messtechnik • Bandpassfilter			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die aktuellen Fragestellungen und Forschungsmethoden der Technologien, in denen extrem ultraviolette Strahlung zum Einsatz kommt. • Die Studierenden haben den Überblick über die Grundlagen der EUV-Technologie sowie über die bei der Entwicklung neuer Geräte entstehenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderungen. • Sie verfügen über das allgemeine Wissen der Grundlagen der Wechselwirkung der extrem ultravioletten Strahlung mit Materie. • Die Studierenden verstehen die relevanten Begriffe aus den Bereichen Optik, Atom- und Plasmaphysik und Messtechnik und können sie praxisrelevant anwenden. • Sie kennen, wie man die EUV-Strahlung erzeugen und vermessen kann. • Sie haben den Überblick über existierende und potenzielle industrielle Anwendungen der EUV-Strahlung und deren Mechanismen. • Die Studierenden lernen, die komplizierten physikalischen und technischen Zusammenhänge bei der anwendungsorientierten Forschung zu analysieren und auszuwerten. • Sie können anwendungsorientierte Schätz- und Rechenaufgaben lösen, Einheiten überprüfen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden bekommen Einblicke in die anwendungsorientierte Forschung. • Sie werden befähigt, komplizierte Zusammenhänge zu analysieren und auszuwerten, Problemlösungen zu erarbeiten und zu bewerten, Fehleranalysen durchzuführen, Ergebnisse kritisch zu analysieren. • Sie lernen Abschätzungen durchzuführen.			

• Strahlungsdetektoren • Lochkamera • Flatfieldspektrograph • In-Band Energiemonitor 9 • Belichtungsstation zum Charakterisieren von EUV-Photoresists • Aufgabenstellung, Anforderungen an das Gerät • Vorgehensweise und Lösungsweg • Charakterisierung und Abnahme • Zusatzoptionen 10 • EUV-Reflektometer • Maskenblanks-Inspektion durch EUV-Reflektometrie • Meßanforderungen an EUV-Maskenblanks • Konzept des Reflektometers • Ergebnisse 11 • EUV-Reflektometrie • Spektrale und integrale Reflektometrie • Reflektometrie im streifenden Einfall • Einfluß der Schichtdicke und Rauigkeit auf die Winkel- und Wellenlängenabhängigkeit der Reflektivität 12 • EUV- und Röntgenmikroskopie • Kontrastmechanismen • Wasserfenstermikroskopie am Synchrotron • Anwendungen der Röntgenmikroskopie, Labor-Wasserfensterquelle • Transmissions-EUV-Mikroskop am FhG-ILT 13 • Defekterkennung • Existierende Mikroskopietechnologien und deren Fortschritte. • EUV-Reflektionsmikroskop zur Masken-Inspektion • Streulichtmessungen • Photoemissionsspektroskopie 14 • X-Ray und EUV-Laser • Stimulierte Emission und ASE • Pumpmechanismen • Gain-Koeffizient, Frequenzskalierung • Experimente 15 • X-Ray und EUV-Laser (Fortsetzung) • Table-top EUV-Laser • Weitere EUV-Anwendung: Farbzentren-Erzeugung • Zusammenfassung der Vorlesungsinhalte	
Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik	Eine mündliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSWIMB-1123.a]		6	0
Vorlesung/Übung Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSWIMB-1123.bc]		0	4

Modul: Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124]

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			
1 • Einführung in Servohydraulik • Geschichte, Stand der Technik und Anwendungsbeispiele • Übersicht und Systematik geregelter hydraulischer Antriebe 2 • Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben I • Stetige Ventile • Aufbau stetiger Ventile • Statisches und dynamisches Verhalten stetiger Ventile 3 • Stellglieder von geregelten hydraulischen Antrieben II • Verstellpumpen und Motoren • Aufbau und Verhalten von Verstellpumpen und Motoren 4 • 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 5 • Statische Kennwerte ventilsteuerter hydraulischer Antriebe I • Systematik der Ventilsteuerungen • Hydraulische Halb- und Vollbrücken 6 • Statische Kennwerte ventilsteuerter hydraulischer Antriebe II • Kenngrößen und Kennlinienfelder • Linearisierung der Kennfelder 7 • Statische Kennwerte ventilsteuerter hydraulischer Antriebe III • Experimentelle und datenblattbasierte Ermittlung der Kenngrößen • Wirkungsgrad und Fertigungsaufwand von Ventilsteuerungen 8 • Modellbildung hydraulischer Antriebe I • Strukturpläne der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor • Mathematisches Modell eines Ventils			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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).			

9 • Modellbildung hydraulischer Antriebe II • Mathematische Modelle von Verstellpumpe und -motor • Dynamische Kennwerte der Steuerketten: Ventil-Linearmotor, Ventil-Rotationsmotor, Verstellpumpe-Linearmotor, Verstellpumpe-Rotationsmotor 10 • Modellbildung hydraulischer Antriebe III • Strukturplan der Steuerkette mit Sekundärregelung • Dynamische Kennwerte der Steuerkette • Dynamisches Verhalten realer hydraulischer Antriebe, Nichtlinearitäten 11 • Regelung hydraulischer Antriebe I • Druck-, Kraft- und Momentregelung • Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele 12 • Regelung hydraulischer Antriebe II • Geschwindigkeitsregelung • Regelungskonzepte, Anwendungsbeispiele 13 • Regelung hydraulischer Antriebe III • Lageregelung • Regelungskonzepte, Reglerauswahl, Demonstration am realen Zylinderantrieb 14 • Klausurvorbereitung, Klausurvorrechnung und Diskussion Sonstiges: • Der Lehrumfang von 42 Stunden wird auf 14 Wochen aufgeteilt. Jede Lerneinheit besteht aus einer 90-minutigen Vorlesung und einer 90-minutigen Übung. • In jeder Übung wird die Aufgabenstellung von der nächsten Übung ausgeteilt. Hiermit wird den Studierenden angeboten und empfohlen, sich auf die nächste Übung vorzubereiten. • Im Rahmen einer Demonstrationsübung wird das Bedienen eines geregelten hydraulischen Zylinderantriebs im Institutslabor gezeigt. Hierbei werden unterschiedliche Regler verglichen. Die Messungen werden den Ergebnissen aus einem Simulationsmodell des Antriebs gegenübergestellt. • Es wird eine Klausurvorrechenübung angeboten			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Fluidtechnik (Prof. Murrenhoff) • Mess- und Regelungstechnik (Prof. Abel)	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124.a]		6	0
Vorlesung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124.b]		0	2
Übung Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe [MSWIMB-1124.c]		0	2

Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126]

MODUL TITEL: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien 2 - Herstellungsverfahren 3 - Additivierung 4 - Umweltaspekte 5 - Anwendungen von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien Besonderheit: - Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt			Fachbezogen: - Überblick über die verschiedenen 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 Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens - Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Grundlagen der Fluidtechnik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126.a]					3	0
Vorlesung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126.b]					0	1
Übung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSWIMB-1126.c]					0	1

Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127]

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			
1 • 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 2 • 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 3 • Modellbildung II: • Ventile und technische Widerstände • Zylinder • Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines ventilsteuerten hydraulischen Linearantriebs 4 • Modellbildung III: • Pumpen und Motoren • Übung: Modellierung, Parametrierung und Simulation eines pumpengesteuerten hydraulischen Antriebs 5 • Modellbildung IV: • Rohrleitungen/Schläuche • Speicher • Übung: Pneumatik 6 • Regelungen und Steuerungen • Digitale und analoge Regler und Sensoren • Unterstützung der Regleroptimierung durch Parametervariation • Übung: Reglerauslegung für einen hochdynamischen Antrieb 7 • Simulation I • strukturiertes Vorgehen: vom einfachen zum komplexen Modell			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden bilden im Rahmen der Übungen gemeinsam fluidtechnische Systeme in Simulationsumgebungen ab. Sie vertreten ihr Vorgehen und stellen ihre Ergebnisse dar. • Die Studierenden erlernen Lösungsstrategien, mit denen sie komplexe Probleme strukturiert bearbeiten können. Sie können technische Systeme analysieren und die zugrundeliegenden Zusammenhänge abstrahieren.			

• Strategien zur Vermeidung von Abbildungsfehlern: Inbetriebnahme der Simulation und Verifikation • Rechnergestützte Auswertung & Darstellung • Übung: Verfeinerung der Parametervariation zur Regleroptimierung und Visualisierung der Ergebnisse 8 • Simulation II: Analyse des Systemverhaltens im Zeitbereich • Ermitteln von Kennwerten zum Systemverhalten • Sensitivitätsanalyse • Übung: Wirkungsgradbetrachtung 9 • Simulation III: Analyse des Systemverhaltens im Frequenzbereich • FFT, Analyse von Schwingungen • Stabilität von Regelkreisen • Sensitivitätsanalyse • Übung: Schwingungsphänomene in hydraulischen Anwendungen 10 • 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 11 • Simulationskopplung • Struktur und Aufbau von Simulationskopplungen • Anwendungsfelder • Übung: gekoppelte Simulation von Hydraulik und Mechanik 12 • Wiederholung und Prüfungsvorbereitung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdspachenkenntnisse, ...): • Servohydraulik - Geregelte fluidtechnische Antriebe • Grundlagen der Fluidtechnik • Regelungstechnik (Abel)	• Eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127.a]		6	0
Vorlesung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127.b]		0	2
Übung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSWIMB-1127.c]		0	2

Modul: Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129]

MODUL TITEL: Kolbenarbeitsmaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Historie • Grundlagen 2 • Grundsätzlicher Aufbau • Einteilungskriterien für Kolbenarbeitsmaschinen 3 • Einteilungskriterien für Kolbenarbeitsmaschinen 4 • Grundlagen Antriebsleistungsberechnung • Strömungs- und Erwärmungsverluste in Verdichtern • Innere und äußere Verdichtung 5 • 1. Gastvorlesung Dr. Schon Ford Forschungszentrum Aachen • Einsatz von Kompressoren im Motorenbau 6 • 2. Gastvorlesung Dr. Schorn Ford Forschungszentrum Aachen • Einsatz von Kompressoren im Motorenbau 7 • Kenngrößen der Verdichter • Fördermengen 8 • Verdichterberechnung unter Berücksichtigung von Realgasverhalten • Feuchte Luft 9 • Exkursion zu einem Kolbenkompressorenhersteller in der Nähe von Aachen 10 • Mehrstufige Verdichtung • Regelung der Verdichter 11 • Berechnung der Kolbenpumpen 12 • Pumpenleistung • Kavitation			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Vielfaltigkeit und Variationsbreite von Kolbenarbeitsmaschinen. • Die Studierenden können Kolbenarbeitsmaschinen nach festgelegten Konstruktionsmerkmalen einteilen und bewerten. • Sie kennen die Grundsätze der Verdichter- / Pumpenberechnung und können diese zur Auslegung von Kolbenarbeitsmaschinen anwenden. • Die Studierenden kennen die Problematik der Regelung und können verschiedene Regelungsarten bezüglich ihrer Vor- und Nachteile bewerten. • Die Studierenden kennen die Eigenschaften von realen Gasen und feuchter Luft und berücksichtigen diese bei Verdichterberechnungen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

13 • Berechnung maximaler Saughöhen			
14 • Windkesselauslegung			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129.a]		5	0
Vorlesung Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129.b]		0	2
Übung Kolbenarbeitsmaschinen [MSWIMB-1129.c]		0	1

Modul: Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130]

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			
1 - Entwicklungsprozess im Überblick - Programmplanung und Produktentwicklung 2 - Erstellung eines Lastenheftes: - Berücksichtigung der Kundenwünsche und Umweltgesichtspunkte - Qualitätsplanung 3 - Umsetzung des Lastenheftes: - Vorstellung verschiedener Prozessabläufe - Interne und externe Entwicklungs- und Fertigungsressourcen 4 - Produktvorentwicklung und Konzeptauswahl - Alternative Motorkonzepte 5 - Konzeptvorauswahl durch CAE Methoden: - Strömungssimulation 1D und 3D - Finite-Element-Berechnung: Festigkeit und Akustik - Mehrkörperdynamik: Ventiltrieb und Steuertrieb 6 - Testmethoden: - Komponententest Dauerhaltbarkeit und Verschleiß - Akustisches Motorverhalten 7 - 8 - Konzeptverifikation und Programmfestlegung (7 und 8): - Charakterisierung industrieller Entscheidungsprozesse - Beurteilung technischer Systeme (FMEA) 9 - 10 - Produkt- und Fertigungsentwicklung für die Serie (9 und 10): - Merkmale des simultanen Entwicklungs- und Fertigungsprozesses - Wertorientierte Konstruktion/wertorientierte Analyse 11 - 12 - Serienentwicklung (11 und 12): - Methoden des Prototypenbaus - Charakterisierung verschiedener Testverfahren 13 - 14 - Fertigungsentwicklung (13 und 14): - Entwicklung einer Fertigungsstrategie - Fertigungsplanung			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden in den Übungen befähigt Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge im Team zu erarbeiten und zu bewerten. - Im Rahmen der Übungen werden von den Studierenden Problemstellungen aus der Praxis des Entwicklungsprozesses gelöst und die erarbeiteten Ergebnisse in Kurzpräsentationen vorgestellt.			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130.a]		6	0
Vorlesung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130.b]		0	2
Übung Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie [MSWIMB-1130.c]		0	2

Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131]

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			
1 - 3 • 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 4 - 6 • Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6) • Offene Vergleichsprozesse • Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz 7 – 9 • Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9) • Mechanismen der Wärmeübertragung • Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten • Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang • Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen 10 - 12 • Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12) • Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit • Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze • Grunddaten und Entwicklungsplan 13 - 15 • Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15) • Anforderungen an Pleuel, Pleuellager, Pleuellagergehäuse, Zylinderkopf und -rohr • Werkstoffwahl, Bauformen und konstruktive Besonderheiten • Kühl- und Schmiersystem			Fachbezogen: • 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 Wärmefflusses 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Verbrennungsmotoren • Strömungsmechanik I/II • Wärme- und Stoffübertragung I			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131.a]		6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131.b]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSWIMB-1131.c]		0	2

Modul: Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132]

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			
1 • Einführung: • Verbreitung der Lasertechnik/Markt • Überblick der verschiedenen Laserverfahren 2 • Werkzeug Laserstrahl: • Eigenschaften des Gaußschen Strahls • Strahlumformung und -transport 3 • Lasersysteme für die Materialbearbeitung: • Gas-/Excimer-Laser • Festkörper-/Diodenlaser 4 • Wechselwirkung von Laserstrahlung und Materie: • Fresnelsche Formeln • Inverse Bremsstrahlung 5 • Wärmeleitung im Werkstück: • Isolatoren/Metalle • Bsp.: Martensitisches Härten 6 • Oberflächentechnik: • Massentransport/Diffusion • Beschichten/Legieren/Dispergieren/Polieren 7 • Rapid Prototyping: • Lasergenerieren/Selective Lasermelting • Biegen 8 • Fügen: • Wärmeleitungsschweißen/Tiefschweißen • Löten 9 • Abtragen: • Bohren • Reinigen/Beschriften 10 • Schneiden: • Schmelzschnitten/Brennschnitten • Sublimierschnitten			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

11 • Prozessüberwachung: • koaxiale Prozessüberwachung/akustische Prozessanalyse • Regelstrategien 12 • Messen: • Triangulation • Stoffanalyse 13 • Kommunikationstechnik und optische Datenspeicher: • Multiplexing/Glasfasernetze • CD/DVD/BlueRay 14 • Lebenswissenschaften und Medizintechnik: • Multiphotonenmikroskopie • Ophtalmologie 15 • Zusammenfassung: • neue Verfahren im Laborstadium • Ausblick			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132.a]		6	0
Vorlesung Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132.b]		0	2
Übung Anwendungen der Lasertechnik [MSWIMB-1132.c]		0	2

Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133]

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			
1 • Übersicht Laserverfahren in Medizin, Medizintechnik, Biotechnologie und Chemie • Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen • Marktsituation 2 • Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung • Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht • Optische Systeme zur Anregung und Detektion 3 • Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung • Strahlungstransport und Absorption in biologischen Materialien • Energietransport 4 • Wirkmechanismen in biologischen Materialien • Zellspezifische Wirkung von Laserstrahlung • Gewebespezifische Wirkung von Laserstrahlung 5 • Laserverfahren für medizintechnische Produkte • Lasergestützte generative Verfahren zur Implantatherstellung • Mikrostrukturierung für medizinische Instrumente 6 • Laser-Mikrofügetechnik für medizinische und biotechnische Produkte • Laserunterstützte Oberflächenmodifikation • Photochemische Funktionalisierung von Implantaten 7 • Laser in der Therapie • Laser in der Weichgewebechirurgie • Laser in der Hartgewebechirurgie 8 • Laser in der Ophthalmologie • Photodynamische Therapie • Laserinduzierte Thermotherapie 9 • Laserverfahren in der medizinischen Diagnostik • Fluoreszenzverfahren • Optische Kohärenztomographie 10 • Laserverfahren in der Biotechnologie • Verfahren zur Herstellung biotechnologischer Komponenten • Funktionalisierung von Biochips			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

11 • Zellbasierte Laserverfahren • Zellmanipulation • Optische Pinzette 12 • Nanochirurgie in Zellen und Zellkompartimenten • Lasertranspektion und photonische Genmanipulation • Proteinmanipulation mit Laserstrahlung 13 • Laserverfahren in der Bioanalytik • Fluoreszenzspektroskopie • Oberflächen-Plasmonen-Resonanz- und Interferenzspektroskopie 14 • Laserverfahren in der Chemie • Photochemische Prozesse • Femtochemie 15 • Laborexkursion • Klinikumsexkursion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik • Laser in der Mikrotechnik • Medizintechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133.a]		6	0
Vorlesung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133.b]		0	2
Übung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSWIMB-1133.c]		0	2

Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-1134]

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			
1 - Übersicht der Inhalte und Definition der 10 Lernziele - Rolle des Ingenieurs in der interaktiven Zusammenarbeit mit naturwissenschaftlichen Disziplinen - Grundzüge der Erkenntnistheorie (Karl Popper) 2 - Laserstrahlung, Helmholtzgleichung, Reduziertes Modell: SVEApproximation - Lernziel 1: Gaußscher Strahl, Strahlführung und -formung 3 - Reflexion, Transmission und Absorption von Strahlung - Lernziel 2: Reduziertes Modell der Fresnel Formeln für der Grenzfall kleiner Verschiebungsströme, optische Parameter 4 - Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele: - Schneiden mit Laserstrahlung - Lernziel 3: Merkmale des Qualitätsschnittes 5 - Physikalische Aufgabenstellung zum Schneiden (Freie Randwertaufgaben) und Identifikation der qualitätsdefinierten Prozeßdomänen - Lernziel 4: Zuordnung physikalischer Phänomene zur Ausbildung von Qualitätsmerkmalen 6 - Technische Aufgabenstellung und Fallbeispiele: Bohren mit Laserstrahlung - Physikalische Aufgabenstellung und die 5 dominanten physikalischen Phänomene - Lernziel 5: Qualitätsmerkmale der Bohrung 7 - Mathematische Modellbildung Ia: Zeitskalen - Freiheitsgrade und Dimension im Phasenraum - Separation von Zeitskalen in einfachen dissipativen dynamischen Systemen - Lernziel 6a: Separation von Zeitskalen 8 - Mathematische Modellbildung Ib: Längenskalen - Grenzschichten der Wärmeleitung mit bewegten Rändern - Lernziel 6b: Separation von Längenskalen 9 - 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			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen freie Randwertaufgaben und integrale Lösungsmethoden - Sie beherrschen die nichtlineare Stabilitätsanalyse mit spektralen Methoden - Sie beherrschen die Analyse der strukturellen Stabilität von Modellgleichungen - Sie kennen die Grundlagen zu 3 Lasertypen (räumliche Verteilung der Laserstrahlung, Fresnel Zahl, Invariante der Strahlausbreitung, zeitliche Pulsform) - Sie beherrschen folgende theoretische Grundlagen: - Helmholtzgleichung, Beugung, optische Materialparameter, Transmission, Reflexion, Absorption, Fresnel Formeln, Polarisierung von Materie und Strahlung - Navier-Stokes Gleichungen für Massen-, Energie- und Impulsbilanz. Strömung in dünnen Filmen (Grenzschichtcharakter) - Dissipation in dynamischen, verteilten Systemen (inertiale Mannigfaltigkeit) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden verstehen die interaktive Zusammenarbeit von Ingenieur, Physiker und Mathematiker zur Anwendung modellgestützter Methoden zur Diagnose von Laser-Fertigungsverfahren - Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen			

10 • Mathematische Modellbildung IIb: FRA für die flüssige Phase • Navier-Stokes Gleichungen, Materialgleichungen, Randwerte 11 • Mathematische Modellreduktion: Schmelzströmung • Reduziertes Modell für die Strömung in dünnen Filmen • Lernziel 8: Grenzschichtcharakter, integrale und spektrale Methoden 12 • 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 13 • 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 14 • Zusammenfassende Diskussion der Lernziele • Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und Entwicklung der Laser-Fertigungsverfahren			
Voraussetzungen	Benotung		
Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-1134.a]		6	0
Vorlesung/Übung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-1134.bc]		0	4

Modul: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138]

MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Pulvergestützte Schweißverfahren 2 - Pressschweißverfahren 3 - Sonderverfahren der Schweißtechnik 4 - Basiswissen zur Löttechnik 5 - Werkstofftechnische Aspekte beim Fügen von Stahlwerkstoffen 6 - Grundlagen fügegerechter Gestaltung und Berechnung 7 - Mechanisierung u. Automatisierung in der Fügetechnik 8 - Thermische Trennverfahren			Fachbezogen: - Die Fügetechnik ist eine interdisziplinäre Technologie. In allen Bereichen der industriellen Produktion müssen Einzelteile zu Funktionsgruppe zusammengefügt werden. Dazu werden vielfältige Fügetechnologien genutzt. - Aufbauend auf der Vorlesung im Bachelorstudium soll der Studierende weitere wesentlichen Fügetechnologien und thermische Trennverfahren 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. - Die für den Produktionstechniker besonders relevanten Mechanisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten fügetechnischer Verfahren werden vorgestellt. - Er lernt den Industriewerkstoff Stahl 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte) Voraussetzung für (z.B. andere Module): - Fügetechnik II + III			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138.a]					3	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138.b]					0	1
Übung Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte) [MSWIMB-1138.c]					0	1
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1138.d]					0	0

Modul: Qualitätsmanagement [MSWIMB-1145]

MODUL TITEL: Qualitätsmanagement						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung - Prozess- und Produktqualität, Administrative, Produktions- und Dienstleistungsprozesse - Protective und Perceived Quality, Managementsysteme 2 - Prinzipien eines Managementsystems - Prävention, Produktion, Kommunikation - Eigenverantwortung, Feedback, Fehlervermeidung, Kundenorientierung, Standardisierung, Teamorientierung, Ständige Verbesserung 3 - Kennzahlen der Qualitätssteuerung - Strategische Kennzahlen, Operative Kennzahlen - Erhebung und Auswertung 4 - Strategische Qualitätsziele - Ermittlung, Priorisierung - Operationalisierung 5 - Operationalisierung von Qualitätszielen: Projektierung: - Projektauftrag, Organisatorische Rahmenbedingungen - Durchführung, Controlling, Reporting 6 - Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der administrativen Prozessqualität - Methoden der Prozessaufnahme (Prozess Struktur Matrix, Flussdiagramme, ARIS-Geschäftsprozessmodellierung) - Zusammenstellung der Projektbeteiligten zur Prozessaufnahme 7 - Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Produktionsprozessqualität - Methoden der Prozessaufnahme (Value Stream Mapping, Spaghetti-Diagramm, Poka Yoke, 5S) 8 - Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Protective Quality I: - Methoden der Protective Quality (Fehler Möglichkeits- und Einfluss Analyse, Design Review Based on Failure Mode, Fehlerbaumanalyse) - Einbindung der Methoden in die Organisation			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden lernen komplexe Unternehmenszusammenhänge aufzunehmen und zu verarbeiten. - Sie lernen den gedanklichen Transformationsschritt von Methoden und Werkzeugen hin zu Prinzipien und Wirkzusammenhängen.			

9 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung Protective Quality II • Reactive Quality Chain • Reactive Quality Management Unit 10 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Perceived Quality • Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting • Methoden der Perceived Quality (Kundenklinik, Tests) 11 • Operationalisierung von Qualitätszielen: Sicherstellung der Dienstleistungsprozessqualität • Teamfindung und Teambildung, Controlling sowie Reporting • Methoden der Dienstleistungsprozesse (7D); Entwicklung Hybrider Produkte 12 • Nachhaltiges Qualitätsmanagement • Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (organisatorische Voraussetzungen, Implementierung und Pflege) • Ideenmanagement 13 • Qualitätsorientierte Unternehmensführung • Unternehmenstrukturen • Ablauf- und Aufbaustrukturen 14 • Qualitätsgetriebenes Veränderungsmanagement • Change Management, Six Sigma • Verknüpfung dieser Werkzeuge/ Philosophien 15 • Qualitätsorientierte Personalführung I • Stellenprofile, Mitarbeiterqualifikation • Zielbildung und Visualisierung, Anreizsystem			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung • Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätsmanagement [MSWIMB-1145.a]		6	0
Vorlesung Qualitätsmanagement [MSWIMB-1145.b]		0	2
Übung Qualitätsmanagement [MSWIMB-1145.c]		0	2

Modul: Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148]

MODUL TITEL: Unternehmenskybernetik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 FÜHREN IN ORGANISATIONEN - EINFÜHRUNG IN DIE SYSTEMISCH-KYBERNETISCHE SICHTWEISE - Ausgangsszenario: Führen im Dilemma von Strukturkomplexität und Prozessdynamik - Systemische Antworten am Beispiel des Agilen Manifestes der Softwareentwicklung - Die vier Rekursionsebenen systemisch-kybernetischen Managements 2 WISSENSCHAFTSTHEORETISCHER HINTERGRUND - KYBERNETIK ALS TRANSDISZIPLINÄRER ANSATZ - Zum Problem der Übertragbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse zwischen unterschiedlichen Disziplinen - Die (Arbeits-)Teilung der Wissenschaft - Der transdisziplinäre Ansatz (im Unterschied zu Multi- und Interdisziplinarität) - Das Konstrukt der Selbstorganisation als disziplinübergreifendes Paradigma 3 DER FORSCHUNGSANSATZ DER UNTERNEHMENSKYBERNETIK - Die sieben Grundprinzipien der Kybernetik - Forschungsansatz und Definition Unternehmenskybernetik - Die Methodenmodule der Unternehmenskybernetik - Beispiele 4 MODELLIERUNG IM KONTEXT VON UNTERNEHMUNGEN - Modelle als Werkzeuge zum Umgang mit Wirklichkeit - Grundlagen unterschiedlicher Modellierungsansätze: informationstechnische, organisatorische, betriebswirtschaftliche, systemtheoretische Ansätze - Beispiele 5 METHODISCHES ANWENDUNGSFELD: BETRIEBLICHE PLANSPIELE - Hintergrund: Betriebliche Planspiele als Lehr-/Lernmethode: Geschichte, Zahlen zur aktuellen Verbreitung, Beispiele - Typologie der Unternehmensplanspiele: Hand-, Brett-, Rechnerplanspiele - ein kybernetischer Ansatz zur Beschreibung und zur Entwicklung von Planspielen 6 BETRIEBLICHE PLANSPIELE: BEISPIELE - Q-Key: ein Planspiel zur Verbesserung der abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsmanagements - KANBAN: ein Planspiel zur erfahrungsorientierten Vermittlung der Pull-Logistik - SYMA: ein Organisationslabor			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen den Wissenschaftsansatz der Kybernetik und können die wichtigsten Grundaxiome benennen. Sie sind in der Lage, das Mensch-Organisation-Technik-Wirkungsgefüge anhand von Beispielen zu demonstrieren. - Die Studierenden können unterschiedliche Unternehmensmodellierungen skizzieren und dabei die grundlegenden Unterschiede dieser Modellierungsarten benennen. Sie können diese Modelle auf aktuelle Unternehmensfragestellungen übertragen - Sie können den Forschungsansatz auf Unternehmen übertragen und unternehmenskybernetische Prozesse definieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.) - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, unternehmens-kybernetische Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und sowie erlernte Methoden und Verfahren auf typische Unternehmenssituationen anzuwenden (Methodenkompetenz). - Die exemplarische Durchführung von Planspielen dient der nachhaltigen Vermittlung kybernetischer Methoden. Da die eingesetzten Planspiele auf einer handlungs- und erfahrungsorientierten Lehr-/Lern-Konzeption beruhen, wird durch die implizit durchgeführten Auswerte- und Rückführungsphasen die Reflexionsfähigkeit gefördert (Selbstkompetenz). - Im Rahmen der Übungen werden Case Studies von Studierenden bearbeitet und in Form von Kurzpräsentationen Lösungsansätze vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Teamarbeit/Vortrag/Präsentation).			

7 BETRIEBLICHES ANWENDUNGSFELD: CHANGE MANAGEMENT I • Einführung in das Change Management: Def., Hintergründe • Zusammenspiel von Individuellem, Sozialen und Aufgaben-Kernprozess • Vergleich: Prinzipien des Change Managements aus der Literatur, gespiegelt an den sieben kybernetischen Grundprinzipien • ein kybernetischer Ansatz zur Beschreibung und zur Gestaltung von Change Prozessen unter besonderer Berücksichtigung der Unternehmenskultur 8 BETRIEBLICHES ANWENDUNGSFELD: CHANGE MANAGEMENT II • Case-Study (mit Gruppenarbeit und anschl. Präsentation) 9 AUSBLICK UND ZUSAMMENFASSUNG			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Wahlweise eine schriftliche Prüfung oder • ein Referat mit mündlicher Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148.a]		2	0
Vorlesung Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148.b]		0	1
Übung Unternehmenskybernetik I [MSWIMB-1148.c]		0	1

Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSWIMB-1153]

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			
1 - Ergonomie der Mensch-Maschine-Systeme - Arbeitssicherheit, -schutz, Gesundheitsförderung, Wirtschaftlichkeit - Technisierung (Mechanisierung, Automatisierung) 2 - Ergonomie in der Produktion - heutige Methoden der Ergonomie im Produktionsbereich - physiologische Arbeitsgestaltung 3 - Ergonomische Gestaltung von Büroarbeit - heutige Methoden der Ergonomie bei Büroarbeitsplätzen - unter Berücksichtigung maßgeblicher Arbeitsumgebungsfaktoren 4 - Ergonomische Systemanalyse I - Systemtechnische Modellierung von Arbeitssystemen (Grundlagen, Werkzeuge) 5 - Ergonomische Systemanalyse II - Ergonomische Systembewertung und ergonomisch-systemtechnische Gestaltung - Anforderungs-, Aufgaben, Tätigkeitsanalyse, Requirements Engineering 6 - Menschliche Informationsverarbeitung I - Wahrnehmungsphysiologie, -psychologie - Menschlicher Informationsverarbeitungsprozess 7 - Menschliche Informationsverarbeitung II - Der Mensch als Regler mit Bezug zur Fahrzeug- und Prozessführung 8 - Mensch-Maschine-Interaktion I - Mensch-Maschine-Schnittstellen - Mensch-Rechner-Interaktion und Mensch-Roboter-Interaktion 9 - Mensch-Maschine-Interaktion II - Aufgaben- und benutzergerechte Softwaregestaltung - Software-Ergonomie und Usability Engineering 10 - Cognitive Engineering I - Modelle und Taxonomien menschlichen Verhaltens			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). - Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung auch in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). - Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).			

11 • Cognitive Engineering II • Menschliche Zuverlässigkeit 12 • Cognitive Engineering III • Kognitive Modellierung • kognitive Automation, Assistenzsysteme 13 • Interaktionstechnologien I • Virtual Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen 14 • Interaktionstechnologien II • Augmented Reality - • Grundlagen und Anwendungen in Arbeitssystemen			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung, • eine mündliche Ergänzungsprüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSWIMB-1153.a]		3	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSWIMB-1153.bc]		0	3

Modul: Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158]

MODUL TITEL: Produktionsmanagement II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - IT im Produktionsmanagement 2 - Customer Relations Management 3 - Enterprise Ressource Planning I 4 - Enterprise Ressource Planning II 5 - Enterprise Ressource Planning III 6 - Supply Chain Management I 7 - Supply Chain Management II 8 - Product Lifecycle Management I 9 - Product Lifecycle Management II 10 - Product Lifecycle Management III 11 - Digitale Fabrikplanung und Simulation 12 - Business Engineering - Methodik zur Systemauswahl			Fachbezogen: - Aufbauend auf der Vorlesung ´Produktionsmanagement I` erwerben die Studierenden zusätzliches und detailliertes Wissen in den Bereichen Konstruktion, Prozessplanung, Produktion, sowie Programm-Planung - Die Studierenden verstehen die Vorteile der modernen Planungsmethoden mit Schwerpunkt auf der Anwendung von PC-Systemen (CAD, CAP, CAM, etc.) - In der Veranstaltung wird der Betrachtungsbereich des Produktionsmanagements über die Grenzen des produzierenden Unternehmens hinweg systematisch erweitert Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Es werden die Berührungspunkte mit der Betriebswirtschaft aufgezeigt und entsprechendes Wissen z. B. im Bereich der Investitionsplanung vermittelt - Es werden Methoden und Werkzeuge eingeführt, um Projekte (z. B. Entwicklungsprojekte) in der Praxis zu strukturieren und zu steuern - Anhand praktischer Aufgaben erkennen die Studierenden die Zusammenhänge alltäglicher Arbeiten in der Praxis. Sie diskutieren und bewerten die Vor- und Nachteile der angewendeten Systeme			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158.a]					5	0
Vorlesung Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158.b]					0	2
Übung Produktionsmanagement II [MSWIMB-1158.c]					0	1

Modul: Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159]

MODUL TITEL: Technische Investitionsplanung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführungsvorlesung (Grundlagen der technischen Investitionsplanung) 2-13 - Projektarbeit in Kleingruppen (Woche 2-13) 14 - Abschlusspräsentation im Unternehmen 15 - Abschlusspräsentation am Lehrstuhl			Fachbezogen: - In der Veranstaltung ´Technische Investitionsplanung` am WZL erlernen die Studenten die Vorgehensweise Neu- und Ersatzinvestitionsplanung in produzierenden Unternehmen. Von der Erfassung der Anforderungen an die entsprechende Einrichtung über die Suche nach alternativen Herstellern und Zulieferern bis zur wirtschaftlichen und technischen Bewertung der Angebote sowie der Auswahl der optimalen Alternative erwerben die Studenten ein weites Feld an praxisrelevanten Schlüsselqualifikationen. - Zur Lösung der auftretenden Probleme diskutieren die Studenten mit den Fachleuten der Partnerunternehmen vor Ort, erstellen ein Pflichtenheft, holen Angebote ein und bewerten die verschiedenen Optionen. Die Studenten erarbeiten Lösungen, die intern diskutiert und abschließend vor den Unternehmen präsentiert werden. Als Projektabschluss steht immer ein konkreter Handlungsvorschlag in Form einer Investitionsempfehlung für das Unternehmen. In praxisbezogenen Projekten werden durch die Studenten in kleinen Gruppen Lösungen für typische Probleme in enger Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen in der Industrie erarbeitet. Um die auftretenden Herausforderungen lösen zu können, wenden die Studenten Kenntnisse aus verschiedenen Bereichen an und vertiefen diese: - Fabrikplanung - Produktionsmanagement - Kosten- und Investitionsrechnung Nicht fachbezogen: - Aber auch Fähigkeiten im Umgang mit Menschen, Teamfähigkeit und die Bereitschaft zum Lernen müssen von den Studenten gezeigt werden; die Erstellung von Präsentationsunterlagen und das Vortragen von Projektergebnissen sind elementarer Bestandteil der Veranstaltung.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159.a]					6	0
Vorlesung/Übung Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159.bc]					0	4
Übung Technische Investitionsplanung [MSWIMB-1159.c]					0	3

Modul: Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160]

MODUL TITEL: Unternehmensführung und Wandel						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Management Konzepte I • Wettbewerbsstrategien, Potenzialtheorie, St. Galler Managementmodell und -konzept 2 • Management Konzepte II • Wettbewerbsstrategien, Potenzialtheorie, St. Galler Managementmodell und -konzept 3 • Management Konzepte III • Strategie Audit 4 • Production Systems I • Scientific Management, Taylorismus, Toyotismus, Lean Management 5 • Production Systems I 6 • Operational Excellence Programme 7 • Change Management • Business Process Reengineering, MOTION, etc. 8 • Prozessmanagement I • PROPLAN-Workshop 9 • Prozessmanagement II • Lean-Workshop in der Lernfabrik 10 • Prozessmanagement III 11 • Planungs- und Führungsprozess I • Case Study Gallus 12 • Planungs- und Führungsprozess II • Case Study Gallus 13 • Betriebsorganisations- und Entlohnungskonzepte I			Fachbezogen: • Die Studierenden können Unternehmensstrategien entwickeln (Innovations-/Technologie- und Produktionsstrategien) • Sie verstehen Change Management als partizipativen Down-Up Prozess • Sie verstehen verschiedenen Management Konzepte und können sie nutzen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Teamarbeit in der Lernfabrik • Bearbeitung von Case-Studies • Methoden Workshops			

14			
• Betriebsorganisations- und Entlohnungskonzepte II			
15			
• Aufgaben und Verantwortung von Vorständen, Geschäftsführern und Aufsichtsräten			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160.a]		6	0
Vorlesung Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160.b]		0	2
Übung Unternehmensführung und Wandel [MSWIMB-1160.c]		0	2

Modul: Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203]

MODUL TITEL: Angewandte Konstruktionslehre						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Vorstellung der Aufgabenstellung - Erstellung der Anforderungsliste 2 - Vorstellung des Projekts durch den Industriepartner - Ergänzung der Anforderungsliste 3 - Aufstellen der Funktionsstruktur 4 - Ermittlung von Effektstrukturen 5 - Erstellen von Prinziplösungen mit dem morphologischen Kasten 6 - Konzeptgenerierung I 7 - Konzeptgenerierung II 8 - Konzeptbewertung 9 - Grobgestaltung der besten Konzepte I 10 - Grobgestaltung der besten Konzepte II 11 - Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner			In diesem Kurs sollen die Studierenden die im Fach Konstruktionslehre kennen gelernten Methoden und Hilfsmittel zur Konzeptentwicklung selbstständig und in Projektteams organisiert an einer realen Aufgabenstellung aus der Industrie anwenden. Am Ende des Kurses präsentieren die Teams der Auftraggeberin bzw. ihren Mitarbeitern am Standort je ein abgesichertes Konzept. Neben der fachlichen Arbeit unter Anwendung u. A. rechnergestützter Werkzeuge zur Produktentwicklung (z.B. CAD, MKS, FEM...) und Projektunterstützung (z. B. PDMS) werden überfachliche Fähigkeiten durch wöchentliche Statusberichte und Präsentationen sowie den engen Kontakt zum Kunden gefördert. Die Mitarbeit am Projekt bzw. die Abschlusspräsentation fließt in die Note ein.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Konstruktionslehre I			- Eine mündliche Prüfung - Semesterbegleitende Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe mit Präsentation			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203.a]					6	0
Vorlesung Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203.b]					0	2
Übung Angewandte Konstruktionslehre [MSWIMB-1203.c]					0	2

Modul: Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204]

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			
1 - Interdisziplinäre Einführungsveranstaltung, gegenseitige Vorstellung der Lehrinhalte der am Ringprojekt teilnehmenden Lehrstühle 2 - Einführung in PLM unter besonderer Berücksichtigung der Thematik "Kooperatives Arbeiten im Entwicklungsprozess" 3 - Vorstellung des interdisziplinären Arbeitsprojekts 4 - PLM/PDMS-Grundbegriffe und Technik 5 - Einführung in die verwendeten Systeme 6 - Projektorganisation interdisziplinärer Teams in der Kooperativen Produktentwicklung - Entwicklungsprozess und Workflows 7 - Kollaboration über verteilte Standorte und Organisationsstrukturen 8 - Kunden-Lieferanten Zusammenarbeit 9 - PLM in der Praxis - Umsetzung von PLM und dessen Strategien in Unternehmen - Industrievortrag/Exkursion 10 - Bearbeitung der Projektaufgabe 11 - Bearbeitung der Projektaufgabe 12 - Methoden des PLM (bspw. Variantenmanagement, Konfigurationsmanagement, Bauweisen, Wissensmanagement ...) 13 - Grundlagen der PDMS-Systemeinführung 14 - Präsentation und Diskussion der Projektergebnisse mit den beteiligten Lehrstühlen			- Das Lernziel des Kurses ist der sichere Umgang mit Methoden und Hilfsmitteln der kollaborativen Produktentwicklung in Entwicklungsteams, die über verschiedene Standorte verteilt sind. Typische Herausforderungen sind dabei die Arbeit über Zeitzonen und kulturelle Grenzen hinweg, inhomogene Systemlandschaften sowie die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen. - Um eine solche Situation zu erzeugen, wird die Lehrveranstaltung gemeinsam mit den Departments of Industrial Design und Mechanical Design der Hongik University in Seoul, Süd Korea durchgeführt. Die Vorlesungen werden gemeinsam bzw. im Wechsel zwischen den beteiligten Lehrstühlen auf Englisch durchgeführt und über das Internet übertragen. Während der Übungen wird eine technische und gestalterische Aufgabe von den Studierenden in Teams bearbeitet, die sich aus je 2 Studierenden eines jeden Departments zusammensetzen. Die Bearbeitung des Projekts beinhaltet eine Abschlusspräsentation der Ergebnisse und die Anfertigung von Modellen. Die Ablauf des Kurses bzw. einzelne Lehrinhalte hängen von der jeweiligen Entwicklungsaufgabe ab und können daher in verschiedenen Jahren differieren.			

15			
• Mündliche Prüfung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):	• Eine mündliche Prüfung		
• Konstruktionslehre I	• Semesterbegleitende Bearbeitung einer kooperativen Entwicklungsaufgabe mit Präsentation		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204.a]		6	0
Vorlesung Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204.b]		0	2
Übung Kooperative Produktentwicklung [MSWIMB-1204.c]		0	2

Modul: Medizintechnik II [MSWIMB-1206]

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			
1 • Einführung • Überblick zur Instrumenten- und Gerätetechnik • Überblick Krankenhaus- und OP-Technik • Stellenwert, Entwicklungen und Trends 2-4 • Medizinische Bildgebung (II) • Überblick und Gegenüberstellung der wichtigsten medizinischen Bildgebungsverfahren (Röntgen, Computertomographie, MR-Tomographie, PET, SPECT, Ultraschall, Endoskopie, Mikroskopie, OCT, Eigenschaften, Anwendungsgebiete und Grenzen) • Aufbau, Bauformen und zugrundeliegenden Verfahren der Bilderfassung bzw. -rekonstruktion 5-6 • Biosignalerfassung, Funktionsdiagnostik und Monitoring • Übersicht zu den wichtigsten Verfahren zur Erfassung von Biosignalen und anderer Vitalparameter • Gerätesysteme für Funktionsdiagnostik und Monitoring (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche) 7 • Krankenhaus- und OP-Technik • Infrastruktur, Komponenten und Gerätesysteme • Informationsflüsse und -verarbeitung, Arbeitsabläufe • Übersicht zu Normen und Richtlinien 8 • Anästhesie und Intensivpflege • Überblick Narkose, Beatmung, Notfallmedizin • Gerätetechnik (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche) 9 • Laser in der Medizin • Medizinische Lasersysteme (Aufbau, Medien, Eigenschaften) • Biophysikalische Wirkung und Anwendungen • Gerätesysteme und Applikatoren • Sicherheitstechnische Aspekte und Normen 10 • Hochfrequenzchirurgie • Überblick und Entwicklung • Physikalische und technische Grundlagen • Monopolare und bipolare Technik • Sicherheitstechnische Aspekte und Normen 11 • Chirurgische Instrumente- und Gerätetechnik • Chirurgische Motorensysteme und Instrumente			Fachbezogen: • 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 Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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)			

• Systeme und Komponenten für die endoskopische Chirurgie • Überblick dentaltechnische Instrumente • Überblick zur computerunterstützten Chirurgie 12 • Strahlentherapie • Physikalische und technische Grundlagen • Biophysikalische Wirkung und Anwendungen • Systeme und Komponenten • Sicherheitstechnische Aspekte 13 • Therapeutische Anwendung von Ultraschall, Stoßwellentherapie • Physikalische und technische Grundlagen • Biophysikalische Wirkung und Anwendungen • Systeme und Bauweisen • Sicherheit 14 • Rehabilitationstechnik • Funktionelle Analyse • Funktionelle Stimulation • Künstliche Gliedmaßen • Rollstuhltechnik • Kommunikationshilfen 15 • Repetitorium			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Medizintechnik I • Einführung in die Medizin (Baumann) • Physik, Mathematik • Grundvorlesungen Maschinenbau	• 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 [MSWIMB-1206.a]		6	0
Vorlesung/Übung Medizintechnik II [MSWIMB-1206.bc]		0	4

Modul: Computerunterstützte Chirurgiertechnik [MSWIMB-1209]

MODUL TITEL: Computerunterstützte Chirurgiertechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in die Chirurgie und Chirurgiertechnik - Historie, Aufgaben und Zielsetzung, ´minimal-invasive Chirurgie´ - Arbeitsplatz Operationssaal - chirurgische Instrumenten- und Gerätetechnik (Überblick) 2 - Randbedingungen - Hygiene - Technische Sicherheit - Gesetzliche und normative Anforderungen 3-5 - 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,...) 6-7 - Extraktion und Kombination von Information/Kognition I - Signal- und Bildanalysetechnik, Segmentierung (Grundlagen) - multimodale Referenzierungsverfahren (PTP, ICP, starr/elastisch) 8-9 - 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) 10-12 - 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			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen, Entwicklung und Trends der computerunterstützten Chirurgie und die Besonderheiten des medizinisch-technischen 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - 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).			

• Mensch-Maschine-Interaktion/ Limitierungen 13 • 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 14 • Chirurgische (Tele-)Manipulatoren • Anforderungen MIC • Bauformen, Kinematik, Systeme • Anwendungen und technische Besonderheiten • Herausforderungen, Limits, Trends 15 • Repetitorium (bei Bedarf)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Medizintechnik I • Einführung in die Medizin (Baumann) • Physik und Mathematik • Grundvorlesungen im Maschinenbau	• Eine schriftliche Prüfung /mündliche Prüfung (nach Vereinbarung und Teilnehmerzahl) • Teilnahmenachweise für Übungen		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSWIMB-1209.a]		6	0
Vorlesung/Übung Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSWIMB-1209.bc]		0	4

Modul: Konstruktion von Mikrosystemen [MSWIMB-1210]

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			
1 • Überblick über die wichtigsten Mikrosysteme • Überblick über verschiedene Ventiltypen 2 • Berechnung der Kennlinien von Ventilen und Schiebern • Optimale Anordnung von Aktoren für Ventile 3 • Berechnung des Druckanstiegs in einem pneumatischen System • Bedeutung des Totvolumens für Ventile • Passive Mikroventile 4 • Berechnung der Förderleistung einer Mikropumpe • Einfluss der Ventilgröße auf Förderrate und Förderdruck • Optimierung der Ventilgröße 5 • Reihenschaltung von Mikropumpen • Peristaltische und ventillose Mikropumpen • Förderate als Funktion der Aktorfrequenz • Gasfördernde Mikropumpen 6 • Einfluss des Aktors auf Maximaldruck und -fluss einer Mikropumpe • Vergleich verschiedener Pumpenaktoren • Aperiodische Mikropumpen 7 • Mikrodosierung • Tintenstrahldrucker • Elektronische Ersatzschaltbilder für Mikrosysteme 8 • Elektromechanische Schalter • Elektromechanische Filter 9 • Güte von elektromechanischen Filtern • Akustische Resonatoren und Oberflächenwellen-Resonatoren (SAW) • Mikromischer 10 • Mikroreaktoren und PCR-Chips • Kennlinien und Ansprechzeiten von Sensoren allgemein • Anemometrische Fluss-Sensoren 11 • Kalorimetrische Fluss-Sensoren			Fachbezogen: • 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 vorab berechnen und die Systeme entsprechend den Vorgaben aus einem Lastenheft auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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 selbstständiges Lösen von Aufgaben)			

• Messung der Flusszeit bzw. des Verdrängten Volumens • Designregeln für Fluss-Sensoren 12 • Flussbestimmung über die Messung von Druckdifferenzen • Flussmessung mit oszillierenden Strömungen 13 • Flussbestimmung über die Messung der Scheerspannung • Drucksensoren 14 • Mikrofone • Beschleunigungs- und Drehratensensoren • Kraftsensoren			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Elektrotechnik + Elektronik • Mathematik I-III • Physik • Einführung in die Mikrosystemtechnik • Mechanik I, II, III • Mikrotechnische Konstruktion	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion von Mikrosystemen [MSWIMB-1210.a]		6	0
Vorlesung/Übung Konstruktion von Mikrosystemen [MSWIMB-1210.bc]		0	4

Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211]

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			
Da die Vorlesung vollkommen neu entworfen werden muss, liegt zurzeit noch keine zeitliche Planung vor. Inhaltlich sollen die folgenden Themen behandelt werden: 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, Ultraschllschweißen, Reinraumumgebung, Sensoren für Druck, Fluss, Beschleunigung, Drehrate, Fieberthermometer, Tintenstrahldrucker, Festplatten, Lab-ona-chip usw.			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Mechanik I, II, III - Chemie			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211.a]					6	0
Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211.b]					0	2
Übung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSWIMB-1211.ca]					0	2

Modul: Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212]

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

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.b]		0	2
Übung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.c]		0	2
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSWIMB-1212.d]		0	0

Modul: Konstruktionswerkstoffe [MSWIMB-1213]

MODUL TITEL: Konstruktionswerkstoffe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Werkstoffhauptgruppen und ihre Einsatzfelder I 2 • Werkstoffhauptgruppen und ihre Einsatzfelder II 3 • Beschränkungen spanloser Herstellverfahren durch Werkstoffeigenschaften anhand von Beispielen 4 • Konstruktive Beschränkungen spanloser Fertigungsverfahren anhand von Beispielen 5 • Statisches Festigkeitsverhalten • Zeitstandverhalten • Festigkeitssteigernde Mechanismen 6 • Kurzzeitermüdung • Dehnungswöhlerkurve • Kerbdehnung 7 • Langzeitermüdung • Betriebsfestigkeit 8 • Verhalten im angerissenen Zustand • Bruchmechanik 9 • Thermophysikalische Eigenschaften 10 • Thermoschockverhalten 11 • Abrasion • Adhäsion 12 • Tribooxidation • Oberflächenzerrüttung 13 • Wässrige Korrosion 14 • Hochtemperaturkorrosion			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen Werkstoff, Herstellverfahren und herstellungsbedingten konstruktiven Besonderheiten. • Sie kennen die Hauptgruppen metallischer und keramischer Konstruktionswerkstoffe sowie ihre wichtigsten Eigenschaften und Einsatzgebiete. • Die Studierenden haben die Kompetenz zur Werkstoffauswahl bei vorgegebener Problemstellung. • Sie kennen die Verfahren zur Beeinflussung mechanischer Eigenschaften durch Wärmebehandlung anhand ausgewählter Werkstoffgruppen. • Sie haben vertiefte Kenntnisse zur Fragen der Be- und Verarbeitung von Werkstoffen. • Sie sind in der Lage, für viele Anwendungsfälle das Verhalten von Werkstoffen mathematisch zu formulieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden organisieren unter Anleitung von Wissenschaftlichen Mitarbeitern ein Labor zur mechanischen Charakterisierung, zu verschiedenen Wärmebehandlungsverfahren sowie zur mikrostrukturellen Untersuchung von Konstruktionswerkstoffen. Dadurch wird die Eigeninitiative gefördert und selbstständiges Arbeiten in kleinen Gruppen eingeübt.			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktionswerkstoffe [MSWIMB-1213.a]		6	0
Vorlesung Konstruktionswerkstoffe [MSWIMB-1213.b]		0	2
Übung Konstruktionswerkstoffe [MSWIMB-1213.c]		0	2

Modul: Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218]

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			
1 • V1: Einführung Werkzeugmaschinen, umformende Maschinen • Ü1: Umformende Maschinen 2 • V2: Spanende Maschinen für Werkzeuge mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden • Ü2: Besichtigung der Maschinen und Versuchseinrichtungen WZL/IPT 3 • V3: Mehrmaschinenysteme, Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen, Roboter • Ü3: Roboterbauformen, Werkzeug- und Werkstückhandhabung 4 • V4: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des statischen Verhaltens • Ü4: Konstruktion von Gestellbauteilen und Softwarehilfsmittel für den Konstruktionsprozess 5 • V5: Auslegung von Gestellen und Gestellbauteilen hinsichtlich des dynamischen und thermischen Verhaltens • Ü5: Auslegung eines Hilfsmassendämpfers 6 • V6: FEM, MKS, Fundamentierung, Akustik • Ü6: Anwendung der Finiten-Elemente-Methode 7 • V7: Hydrodynamische Gleitführungen und Gleitlager, hydrostatische und aerostatische Gleitlager, Magnetlager • Ü7: Berechnung hydrostatischer Gleitführungen 8 • V8: Wälzführungen und Wälzlager, Spindel-Lagersysteme, Abdeckungen • Ü8: Wälzlager, Spindel-Lagersysteme 9 • V9: Motoren, Getriebe und Umrichter • Ü9: Motoren, Kennlinien, Grundgleichungen, Hochlauf 10 • V10: Messgeräte, geometrisches und kinematisches Maschinenverhalten, Geräuschverhalten • Ü10: Grundlagen der Geräuschmessung und -beurteilung 11 • V11: Messtechnische Untersuchung des statischen und thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Ü11: Geometrisches, statisches und thermisches Verhalten von Werkzeugmaschinen 12 • V12: Messtechnische Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen • Ü12: Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinenstrukturen 13 • V13: Aufbau von Vorschubantrieben, mechanische Übertragungselemente, Positionsmesssysteme und Regelung • Ü13: Auslegung der mechanischen Komponenten von Vorschubantrieben 14 • V14: Logik- und numerische Steuerungen, NC-Programmierung • Ü14: Manuelle Programmierung von NC-Maschinen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinengestaltung • Regelungstechnik • Fertigungstechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218.a]		5	0
Vorlesung Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218.b]		0	2
Übung Werkzeugmaschinen [MSWIMB-1218.c]		0	2

Modul: Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221]

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			
1 • Systembegriff • Mathematische Grundlagen für die Darstellung linearer Systeme inklusive Zustandsraumdarstellung • Definition kontinuierlicher bzw. ereignisdiskreter Systeme 2 • Einführung in die Regelungstechnik • Laplace-Transformation • Frequenzgang und Darstellung von Frequenzgängen • Lineare Regelkreisglieder • Z-Transformation 3 • Einführung in die physikalische Modellbildung • Aufstellen von Differentialgleichungen für dynamische Systeme • Aufstellen von Wirkungsplänen linearer Systeme 4 • Einführung in Matlab/Simulink • Grundlagen in Matlab • Grundlagen in Simulink 5 • Ereignisdiskrete Modellbildung • Eigenschaften von Beschreibungsmitteln • Einführung in Graphentheorie, Statecharts und Petri-Netze 6 • Einführung in die Identifikation dynamischer Systeme • Nichtparametrische Identifikationsverfahren • Korrelationsverfahren • Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation 7 • Parametrische Identifikationsverfahren • Nichtrekursive Parameterschätzung • Rekursive Parameterschätzung 8 • Identifikation mittels der Gewichtsfolgenschätzung • Identifikation von nichtlinearen Prozessen • Shannon-Theorem 9 • Grundzüge des Regelungsentwurfs • Grundlagen des Regelkreises • Einführung in verschiedene Entwurfsverfahren für Regelkreisstruktur, Reglerstruktur und Reglerparameter			Fachbezogen: • Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte des Rapid Control Prototypings (RCP) selbstständig zu unterscheiden und anzuwenden. • Sie kennen die wesentlichen Beschreibungsmittel für lineare Regelkreisglieder wie z.B. Frequenzgang sowie Zustandsraumdarstellung und können diese in der Praxis anwenden. • Die Studierenden können kontinuierliche bzw. ereignisdiskrete Prozesse beurteilen und diese mit Hilfe der physikalischen oder experimentellen Prozessanalyse bzw. den Mitteln der ereignisdiskreten Modellbildung untersuchen. • Aufbauend auf den ermittelten Systembeschreibungen können die Studierenden geeignete Regelverfahren auswählen sowie die erforderlichen Reglerparameter für P-, PD-, bzw. PID-Regler bestimmen und somit eine einschleifige Regelung für das System entwerfen. • Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Simulationsverfahren sowohl für die kontinuierliche als auch für die ereignisdiskrete Simulation zusammenzufassen und anzuwenden. Die Grundlagen der hybriden Simulation sind ihnen bekannt. • Die Unterschiede zwischen dem objektorientierten Ansatz der Modellierungssprache Modelica und dem signalorientierten Ansatz in Simulink sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe des Simulationstools Dymola Systeme auf Basis der objektorientierten physikalischen Modellbildung zu simulieren. • Die für das RCP typischen Begriffe Software-in-the-Loop und Hardware-in-the-Loop können von den Studierenden unterschieden werden. Weiterhin sind ihnen die Entwicklungsphasen sowie die Code-Generierung als wesentlicher Bestandteil des RCP bekannt. Typische Hard- und Software für das RCP können von den Studierenden benannt werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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.			

10			
• Grundzüge des Steuerungsentwurfs • Begriffsdefinitionen für Steuerungen • Entwurfsverfahren für diskrete Steuerungen			
11			
• Kontinuierliche und diskrete Simulation • Verfahren nach Euler, Heun und Runge-Kutta • Diskrete und hybride Simulation mit Stateflow			
12			
• Einführung in die objektorientierte Modellierung mit Modelica/Dymola • Grundzüge der Modellierungssprache Modelica • Modellierung eines Dreitankmodells in Dymola			
13			
• 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	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221.a]		6	0
Vorlesung Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221.b]		0	2
Übung Rapid Control Prototyping [MSWIMB-1221.c]		0	2

Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222]

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			
1 • Einführung Messtechnische Grundlagen • Grundbegriffe der Messtechnik 2 • Längenmessung • Inkrementalmaßstäbe • Inductosyn • Interferometer 3 • Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung • Induktionsaufnehmer • Integration, Korrelationstechnik • Seismischer Beschleunigungsaufnehmer 4 • Temperaturmessung • Widerstands-/Infrarotkamera 5 • Zeitmessung • Atomuhr, Quarzuhr • Synchronisation von Zeitsignalen 6 • Koordinatenmesstechnik • Koordinatenmessgeräte • Computertomographie • Large Scale Metrology 7 • Statistik I • Grundlagen (Kenngrößen, Verteilungsformen) • Messunsicherheit • Entscheidungsregeln, Fehlerfortpflanzung, Fehlerabschätzung 8 • Statistik II • Statistische Tests • Statistische Versuchsmethodik 9 • Einführung in die Datenverarbeitung • Analoge und Digitale Signale • Datenformate und Codierung 10 • Signalübertragung I • Schnittstellen • Bussysteme			Fachbezogen: • Die Vorlesung bietet einen tiefen Einblick in die Themen Sensorik, Statistik und Datenübertragung bzw. Verarbeitung. • Der Studierende kennt die physikalischen und technischen Funktionsprinzipien wichtiger Sensortypen. • Der Studierende kann grundlegende statistische Verfahren zur Auswertung, Interpretation und kritischen Hinterfragung von Messergebnissen anwenden. • Der Studierende kennt zudem die Verfahren zur Übertragung und technischen Weiterverarbeitung der Messsignale. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Drahtlose Systeme 11 • Signalübertragung II • Übertragungsmedien (Kabelsysteme, Lichtwellenleiter...) 12 • Signalverarbeitung • Arten der Signalverarbeitung • Abtastung, A/D-Wandler • Korrelationstechnik 13 • Signalfilterung • Arten der Signalfilterung/ Anwendungsbeispiele • Digital und Analog (Kondensator, Spule, Widerstand, Operationsverstärker) 14 • Signaltransformation • Fourier • Laplace 15 • Signalmodulation			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Messtechnik	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222.a]		6	0
Vorlesung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222.b]		0	2
Übung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSWIMB-1222.c]		0	2

Modul: Krafträder [MSWIMB-1224]

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			
1 - Einleitung - Verkehrsssytem Kraftrad - Daten & Fakten 2 - Längsdynamik - Antreiben und Bremsen, Motoren, Getriebe und Antriebe 3 - Querdynamik - Reifen, Fahrverhalten und -stabilität, Fahrwerke und Rahmen 4 - Vertikaldynamik - Fahrkomfort und Schwingungen, Federn und Dämpfer 5 - Sicherheit - Grundlagen der aktiven und passiven Sicherheit 6 - Neue Fahrzeugkonzepte - Ausblick auf neue Fahrzeugkonzepte, Neudefinition der Transportaufgabe			Fachbezogen: - Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen im Bereich der Krafträder: 1. Verkehrssystem Kraftrad 2. Längsdynamik 3. Querdynamik 4. Vertikaldynamik 5. Sicherheit 6. Neue Fahrzeugkonzepte Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Krafträder [MSWIMB-1224.a]					4	0
Vorlesung Krafträder [MSWIMB-1224.b]					0	2
Übung Krafträder [MSWIMB-1224.c]					0	1

Modul: Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226]

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			
1 • Überblick und historische Entwicklung • Industrie, Forschung und Institutionen in der Raumfahrt 2 • Raumfahrtantriebe: Physikalische Größen und Definitionen • Funktionsweisen und Charakteristika der verschiedenen Antriebsarten 3 • Bauweisen von Feststofftriebwerken • Zyklen der Flüssigkeitstriebwerke • Leistungs- und Energiebetrachtung an elektrischen Antrieben 4 • Herleitung der Schubgleichung • Definition und Betrachtung unterschiedlicher Wirkungsgrade 5 • Definitionen und Prozesse bzgl. Düsenströmung • Düsenauslegung • Triebwerkskühlung 6 • Ziolkowsky-Gleichung (Tsiolkovsky) • Betrachtung der Massen • Stufungsprinzip und -optimierung 7 • Aufbau der Atmosphäre • Modellatmosphäre: Annahmen und Berechnung • Fluktuationen 8 • Dichtemessung mittels Satellit • Ionosphäre • Magnetosphäre 9 • Bahntypen • Zweikörperproblem • LEO, GEO, GTO, SSO 10 • komplanare Bahnübergänge unter kontinuierlichem Schub • Hohmann-Transfer • Änderung der Bahnebene 11 • Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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).			

• Gravity loss • Widerstandsverluste 12 • Ariane 5 • Space Shuttle • Sojus 13 • Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Englisch Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Raumfahrzeugbau II	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226.a]		5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226.b]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [MSWIMB-1226.c]		0	2

Modul: Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227]

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			
1 - Einführung und Übersicht in die Energiewandlungstechnik: - Energiequellen, Nutzenergie, Energiewandlungsverfahren - Erneuerbare Energien 2 - Maschinen: - Funktionsprinzip und Bauarten 3 - Maschinen: - Arbeitsbereiche Verdichter / Pumpen - Bauformen - Kennfelder und Betriebsverhalten 4 - Maschinen: - Arbeitsbereiche Turbinen / Wasserturbinen - Bauformen - Betriebsbereiche und Betriebsverhalten 5 - Armaturen: - Aufgaben von Absperr-, Regel- und Sicherheitsorganen - Merkmale der Armaturen- - Bauformen 6 - Armaturen: - Aufgaben in Kraftwerken - Rohrströmungen - Ventilkennlinien 7 - Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: - Zusammenschalten der Maschinen und Apparaten - Zusammenwirken von Komponenten 8 - Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: - Fossil befeuerte Kraftwerke - Dampferzeuger - Kühlwasserkreislauf - Generator 9 - Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: - Gasturbinen - Brennkammern - Gasturbinenkraftwerk - Regelung einer Gasturbine			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die wichtigsten Energie-wandlungsverfahren 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 Prozess-integrationen identifizieren und deren Nutzen ableiten. - Sie sind in der Lage, die wesentlichen Schritte einer An-lagenplanung unter Beachtung der Entscheidungskriterien und der Kostenrechnung zu beschreiben und die recht-lichen Rahmenbedingungen für ein Genehmigungsver-fahren 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 be-nennen und anhand von Kennfeldern Schlüsse und Folgerungen auf das Betriebsverhalten von Gasturbinen beim Einsatz von niederkalorischen Gasen ziehen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): - Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			

10 • Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: • Anfahrvorgänge • Störfälle • Schadensstellen und Schadenshäufigkeiten 11 • Anlagenplanung: • Prozessintegrationsrechtliche Rahmenbedingungen 12 • Anlagenplanung: • Genehmigungsverfahren • Entscheidungskriterien 13 • Umweltverträglichkeit: • Rechtliche Grundlagen der Umweltpolitik in Deutschland • Grundprinzipien der Umweltpolitik 14 • Neue Energiewandlungssysteme: • Konversionsverfahren für Biomasse • Klassifizierung von Biogasen • Betriebseinfluss von Biogasen • Betriebserfahrungen niederkalorischer Brenngase • Diskussion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227.a]		4	0
Vorlesung Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227.b]		0	2
Übung Energiewandlungstechnik [MSWIMB-1227.c]		0	1

Modul: Continuum Mechanics [MSWIMB-1230]

MODUL TITEL: Continuum Mechanics						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Materielle Körper, Konfigurationen, Koordinaten • Starrkörperbewegung 2 • Deformationsgradient 3 • Verformungen von Flächen- und Volumenelementen • Verschiebung, Verzerrung und Scherung 4 • Spektralzerlegung symmetrischer Tensoren • Verzerrungsinvarianten 5 • Polarzerlegung des Deformationsgradienten, Strecktensoren 6 • Verallgemeinerte Verzerrungen • Deformationsgeschwindigkeitsgradient 7 • Cauchy-Spannungstensor 8 • Impulserhaltungssatz 9 • Skalare Form des Impulserhaltungssatzes 10 • Momentenerhaltungssatz 11 • Erhaltungssatz der mechanischen Energie • Konjugierte Spannungs-Verzerrungs-Größen 12 • Konstitutive Theorie, Noll-Axiome • Materielle Objektivität 13 • Konstitutive Beziehungen, 'Einfache' Materialien • Elastische Materialien 14 • Materialsymmetrie, isotrope Materialien • Hyperelastische Materialien			Fachbezogen: Durch die Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Kontinuumsmechanik die durch praxisnahe Übungen gefestigt werden. Die Studierenden... • 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. 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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, ...):	Eine schriftliche Prüfung		
• Englisch			
• Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Continuum Mechanics [MSWIMB-1230.a]		6	0
Vorlesung Continuum Mechanics [MSWIMB-1230.b]		0	2
Übung Continuum Mechanics [MSWIMB-1230.c]		0	2

Modul: Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231]

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			
1 • Allgemeine Einführung, Aufbau eines FEM-Programms, ANSYS (Benutzeroberfläche) • Modellierung und Berechnung von Fachwerken mit ANSYS 2 • Modellierung von Balkenstrukturen • ANSYS Kommandos, Arbeiten mit Eingabedateien • Postprocessing für Balkenelemente 3 • Allgemeine Einführung in das FEM-Programm CALCULIX • Modellierung und Berechnung von Balkenstrukturen mit CALCULIX • Datenaustausch zwischen ANSYS und CALCULIX 4 • Einführung in die 2D-Modellierung mit ANSYS (Teil 1) • 2D-Elementtypen, freie Vernetzung, Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing 5 • Kommandos für die 2D-Modellierung in CALCULIX • Randbedingungen, Netzdichte, Postprocessing 6 • Einführung in die 2D-Modellierung mit ANSYS (Teil 2) • Strukturierte Vernetzung (mapped mesh), 'bottom up'-'top down' - Ansatz • ANSYS Kommandos für Wärmeleitungsprobleme 7 • APDL, Elementtypen, Randbedingungen, h- und p-Methode 8 • Postprocessing, Fehlerabschätzung 9 • ANSYS 3D-Modellierung (Teil 1), Geometrieerstellung, Selektierungs- und Gruppierungskommandos 10 • 3D-Modellierung (Teil 2), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, 3D-Elementtypen 11 • 3D-Modellierung (Teil 3), ANSYS- und CALCULIX-Kommandos, Extrusion von 2D-Modellen. 12 • Projektarbeit, Modellierung			Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden einen Überblick und eine Einführung in Finite-Elemente-Software zu geben. Die Studierenden: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): Die Studierenden: - 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.			

13			
• Projektarbeit, Modellierung, Berechnung, Postprocessing			
14			
• Projektarbeit, Dokumentation, Report			
15			
• Repetitorium			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,...): • Englisch Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Practical Introduction to FEM-Software II	• Eine schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung • Eine schriftliche Ausarbeitung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231.a]		5	0
Vorlesung Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231.b]		0	1
Labor Practical Introduction to FEM-Software I [MSWIMB-1231.d]		0	2

Modul: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233]

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			
1 - Begriff des Vektorraums, Endlichdimensionale Vektorräume - Geometrische Darstellung von Vektoren 2 - Beispiele von verschiedenen Vektorräumen Basis und Dimension eines Vektorraums 3 - Vektorkomponenten, Summationskonvention - Skalarprodukt von Vektoren, Euklidischer Raum 4 - Orthonormale Basis - Dualbasis 5 - Tensoren zweiter Stufe als lineare Abbildung - Rechte und linke Abbildung 6 - Tensorprodukt 7 - Basisdarstellung eines Tensors 8 - Basiswechsel, Transformationsregeln 9 - Spezielle Operationen mit Tensoren zweiter Stufe - Tensorfunktionen, exponentielle Tensorfunktion 10 - Transponierung von Tensoren, symmetrische und schief-symmetrische Tensoren - Invertierung von Tensoren 11 - Skalarprodukt von Tensoren - Zerlegung von Tensoren zweiter Stufe 12 - Vektor- und tensorwertige Funktionen, Differentialrechnung 13 - Koordinaten im Euklidischen Raum, Tangentenvektoren - Koordinatentransformation, kovariante und kontravariante Komponenten			Fachbezogen: Die Tensor Algebra ist die Sprache der modernen Kontinuumsmechanik und der Materialmodellierung. Die Studierenden... - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. - Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern.			

14			
• Gradient, kovariante Ableitung • Christoffelsymbole, Darstellung der kovarianten Ableitung			
15			
• Übungsklausur			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Englisch Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233.a]		6	0
Vorlesung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233.b]		0	2
Übung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSWIMB-1233.c]		0	2

Modul: Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1234]

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			
1 • Grundbegriffe der Maschinenakustik • Schallarten und Schallgrößen 2 • Grundlagen der Maschinenakustik I • Fourier-Analyse • Messtechnische Erfassung von Spektren (praktische Übungen) 3 • Grundlagen der Maschinenakustik II • Das menschliche Ohr • Bewertungsverfahren 4 • Grundlagen der Maschinenakustik III • Rechnen mit Pegelwerten • Maschinenakustische Übertragungskette 5 • Anregungskräfte 6 • Körperschallverhalten • Abschätzverfahren für das Körperschallmaß • Körperschalldämpfung 7 • Abstrahlverhalten • Definition des Abstrahlgrades • Abschätzverfahren für den Abstrahlgrad von Platten und Kästen 8 • Das Übertragungsverhalten einer Struktur 9 • Grundregeln für geräuscharme Konstruktionen 10 • Vorgehensweise bei Geräuschminderungsmaßnahmen 11 • Geräuschmessung an Maschinen I • Bestimmung des Schallleistungspegels von Maschinen • theoretische Grundlagen 12 • Geräuschmessung an Maschinen II • Normen und Verfahren • praktische Übungen			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

13			
• Übertragungsverhalten von Maschinen • Modalanalyse • Simulationsmethoden (FEM, SEA)			
14			
• Geräuscharme Getriebekonstruktion • VDI Richtlinien • Beispiele: Getriebe und Schiffsantriebe			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1234.a]		6	0
Vorlesung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1234.b]		0	2
Übung Maschinenakustik und dynamische Ursachen [MSWIMB-1234.c]		0	2

Modul: Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236]

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			
1 • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Ebene Kinematik und Dynamik von Starrkörpern 2 • Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Graphische Methoden 3 • Dynamische Kraftanalyse ebener Starrkörper mit geschlossenen kinematischen Ketten: Analytische Methoden 4 • Bewegungsanalyse ebene Mechanismen mit Starrkörpern • Systeme ohne Reibung • Systeme mit Reibung 5 • Kinematik und Dynamik einer Einzylinderhubkolbenmaschine • Dynamisches Ersatzsystems des Pleuels • Umlaufmoment einer Einzylinderhubkolbenmaschine 6 • Dynamik von Mechanismen mit elastischen Gliedern 7 • Massenausgleich von Einzylinderhubkolbenmaschinen • Ermittlung der Trägheitskräfte • Ausgleich der Trägheitskräfte • Ermittlung der Trägheitsmomente • Ausgleich der Trägheitsmomente 8 • Massenausgleich von Mehrzylinder-Maschinen: • Rechnerische Ermittlung der Trägheitskräfte • Graphische Ermittlung der Trägheitskräfte • Ermittlung der Trägheitsmomente 9 • Momentenausgleich von Mehrzylinderhubkolbenmaschinen 10 • Einführung in den Leistungsausgleich von Mechanismen und Hubkolbenmaschinen • Aufstellen der Leistungsbilanz 11 • Bewegungsgleichung			Fachbezogen: • 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 Leistungsausgleichs aus der Industrie zu beantworten und zu lösen. • Die Studierenden sind fähig aus einer dynamischen Analyse, praktische und innovative Handlungsanweisungen zum Massen- und Leistungsausgleich herzuleiten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Keine			

• Äußere Kräfte und Momente • Kinetische Energie • Potentielle Energie 12 • 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 13 • Verlauf der Kurbel-Winkelgeschwindigkeit • Ungleichförmigkeitsgrad 14 • Einfluss des Schwungrades auf den Winkelgeschwindigkeitsverlauf der Kurbel • Graphische Schwungradermittlung 15 • Analytische Schwungradermittlung • Nähungsweise Ermittlung des Schwungrad-Massenträgheitsmomentes			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Mechanik I,II,III • Mathematik I bis III und Numerische Mathematik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236.a]		6	0
Vorlesung Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236.b]		0	2
Übung Maschinendynamik starrer Systeme [MSWIMB-1236.c]		0	2

Modul: Industrial Engineering [MSWIMB-1237]

MODUL TITEL: Industrial Engineering						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • 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 2 • Arbeitsorganisation I: • Arbeitsorganisation im Produktionsunternehmen • Begriff und Gestaltungsmöglichkeiten der Aufbau- und Ablauforganisation • Aufgabenanalyse und -synthese 3 • 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 4 • Arbeitsorganisation III: • Modellierung von Arbeitsprozessen • Simulation von Arbeitsprozessen • Workflow-Management 5 • 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 6 • Zeitmanagement II: • Grundlagen der sequenzanalytischen Zeitmodellierung von Arbeitsabläufen (Systeme vorbestimmter Zeiten) • Entwicklung, Inhalte und Anwendung des MTM-Grundsysteams • Entwicklung, Inhalte und Anwendung verdichteter MTM-Analysiersysteme 7 • Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen: • Anthropometrie • Körperkräfte, Greif- und Sichtbereiche des Menschen • Ergonomische Prinzipien der Arbeitsplatzgestaltung			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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).			

• CAD-Mensch-Modelle zur Arbeitsplatzgestaltung in Virtuellen Umgebungen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrial Engineering [MSWIMB-1237.a]		4	0
Vorlesung/Übung Industrial Engineering [MSWIMB-1237.bc]		0	3

Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239]

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			
1 • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Anwendungsgebiete 2 • Modellbildung • Modellansätze für physikalische Modelle • Mehrkörpersysteme • Ermittlung der Modellparameter • Allgemeine mathematische Beschreibungsformen 3 • Kinematik der Mehrkörpersysteme • Position und Orientierung von Körpern • Translatorische Kinematik • Rotatorische Kinematik 4 • Bewegungsgleichungen: Lagrangesche Gleichungen 2. Art 5 • Bewegungsgleichungen: Newton-Eulersche Gleichungen 6 • Bewegungsgleichungen: Linearisierung, Eigenwertsatz 7 • Bewegungsgleichungen • Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme • Gedämpfte gyroskopische Systeme • Eigenwertstabilitätskriterien 8 • Lineare Systeme mit harmonischer Erregung • Reelle Frequenzgangmatrix • Komplexe Frequenzgangmatrix 9 • Zustandsgleichungen • Systemmatrix • Eigenwertansatz 10 • Zustandsgleichungen • Fundamentalmatrix • Modalmatrixansatz • Satz von Cayley-Hamilton 11 • Zustandsgleichungen			Fachbezogen: • 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 Matrizenbasierten 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Analytische Lösung • Numerische Lösung • Sprungerregung • Harmonische Erregung • Periodische Erregung 12 • Einführung in MKS-Simulationsprogramme • ADAMS • SIMPACK • SimMechanics 13 • Hands-On-Labor für MKS-Simulationsprogramme • ADAMS • SIMPACK • SimMechanics 14 • Anwendungsbeispiel • Modellierung • Parameterfestlegung 15 • Anwendungsbeispiel • Berechnung • Auswertung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Mechanik I,II,III • Mathematik I bis III und numerische Mathematik • Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239.a]		6	0
Vorlesung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239.b]		0	2
Übung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSWIMB-1239.c]		0	2

Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSWIMB-1240]

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			
1-4 Einführung - Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates; geschichtliche Aspekte, Anwendungen, Perspektiven - Funktionelle Anatomie des Stütz- und Bewegungsapparates; klinische Aspekte 4-7 Materialmodellierung - Grundlagen der materialmodellierung, FEM, Biomechanische Modellierung von Hart- und Weichgewebe - Computergestützte FEM Simulationen - Mechanobiologie 8 Biomechanische messtechnik I - laborexperimentelle Ermittlung von Materialkennwerten und Beanspruchungen; Anwendungsbeispiele aus der Forschung, Bioreaktorentwicklung 9-11 Statische und dynamische Modellierung zur Berechnung von Gelenkkräften 2D, 3D, 4D Modellierungsansätze - Rechnergestützte Mehrkörper-Simulationen - Anwendungen und Einschränkungen 12 Biomechanische Messtechnik II - Bewegungsanalyse, in-vivo-Messtechnik, Kraft, Druck, Momente, EMG 13-15 Biomechanik der Implantate - Historischer Rückblick - Allgemeine Anforderungen und Randbedingungen - Biokompatibilität - Materialien, Verankerung, Tribologie - Kinematik und Kinetik - Oberflächenstrukturen - Alterung			Fachbezogen: - Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates sowie ein Grundverständnis des Einflusses krankhafter Veränderungen in Form und Funktion sowie Kenntnisse zu biomechanischen Grundlagen therapeutischer Maßnahmen, Hilfsmittel und Implantate sowie zur Reaktion des Körpers auf mechanische Belastungen und beanspruchungen (u.a. Viskoelastizität, Relaxation, Modelling/Remodelling, ...) - Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen und klinischen Verfahren zur Erfassung von Muskelaktivität, 3D-Bewegungsanalyse, Belastungen und Beanspruchungen in-vitro und in-vivo - Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen Verfahren zur biomechanischen Untersuchung von Implantatmaterialien und Implantaten zum Ersatz von Hart- und Weichgewebe des Stütz- und Bewegungsapparates - Die Studierenden kennen wesentliche Aspekte und Verfahren der makroskopischen und mikroskopischen biomechanischen Modellierung von Knochen und Weichgewebeanteilen zur Simulation von Belastungen und Beanspruchungen sowie resultierenden Adaptionsvorgängen - Die Studierenden sind in der Lage Verfahren der biomechanischen Modellierung hinsichtlich ihrer allgemeinen und individuell zu ermittelnden Informationen sowie ihrer Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen, problemangepasste Modellbildungen u.a. zur (näherungsweise) Berechnung von Belastungen vorzuschlagen und anzuwenden. - Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu rechnergestützten Verfahren der biomechanischen Mehrkörper-Simulation und deren Anwendung im Rahmen von experimentellen und klinischen Untersuchungen bzw. Applikationen - Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Implantaten für Osteosynthese und Gelenk(teil-)ersatz. Nicht fachbezogen: - 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: • Physik, Mathematik • Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Messtechnik, ...) • Einführung in die Medizin (Baumann)	• Eine mündliche Prüfung und • ein Referat		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSWIMB-1240.a]		6	0
Vorlesung/Übung Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSWIMB-1240.bc]		0	4

Modul: Gasturbinen [MSWIMB-1303]

MODUL TITEL: Gasturbinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Übersicht über Bau und Einsatz von Dampfturbinen 2 Einfacher Dampfprozess: - Energieumwandlung im Dampfprozess - Energetische und exergetische Betrachtungsweisen 3 Methoden zur besseren Ausnutzung der zugeführten Wärme 4 Energieumsetzung in der Dampfturbine: 5 Arbeitsverfahren von Turbinenstufen: - Anwendung der Grundgesetze - Strömungsarbeit, Verluste, Wirkungsgrade 6 Stufenkenngrößen - Axiale Repetierstufen 7 Einfluss der Durchflusskenngrößen - Einfluss der Auslegung auf die Bauart der Maschine 8 Eindimensionale Betrachtung der Maschine: - Regelmöglichkeiten von Dampfturbinen 9 Quasi-Repetierstufen - Problematik von Niederdruckstufen 10 Schaufelauslegung 11 Schaufelgitter 12 Strömungsverluste in der Dampfturbine 13 Räumliche Strömungen in der Turbine 14 Schaufelbefestigung und Herstellung 15 Regelung und Verhalten bei geänderten Betriebsbedingungen			Fachbezogen: - Die Studierenden erkennen die wirtschaftliche Bedeutung der Dampfturbine. Weiterhin kennen Sie die Anforderungen, die ein Unternehmen im Bereich der Energietechnik erfüllen muss, um sich auf dem globalen Markt behaupten zu können. - Sie verstehen die Energieumwandlung in den verschiedenen Dampfprozessen und können diese mit Hilfe von Diagrammen erklären und berechnen. - Sie kennen die verschiedenen Methoden zur Wirkungsgradsteigerung und sind in der Lage, diese in einem Gesamtprozess einzuordnen. - Die Studierenden können die verschiedenen Arbeitsverfahren von Turbinenstufen z.B. anhand von Diagrammen erklären und darstellen. - Sie können eine Dampfturbinenstufe in 1-D Betrachtung auslegen. - Sie sind in der Lage die verschiedenen Verluste zu erläutern und Verbesserungen aufzuzeigen. - Ihnen sind aktuelle Forschungsschwerpunkte bekannt. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu erkennen, zu analysieren und Lösungen zu erarbeiten. - Die Thematik leitet die Studierenden dazu, Zusammenhänge zu erkennen und Schlussfolgerungen für das Gesamtsystem zu erarbeiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) - Grundlagen der Turbomaschinen Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Gasturbinen [MSWIMB-1303.a]					6	0
Vorlesung Gasturbinen [MSWIMB-1303.b]					0	2
Übung Gasturbinen [MSWIMB-1303.c]					0	1
Labor Gasturbinen [MSWIMB-1303.d]					0	1

Modul: Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304]

MODUL TITEL: Auslegung von Turbomaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - zweidimensionale Strömung durch Schaufelgitter - Problemstellung der zweidimensionalen Theorie 2 - Verfahren zur potentialtheoretischen Behandlung der Gitterströmung - Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie 3 - Einfluss der Schaufelteilung, der schaufeldicke und des Anströmwinkels - Einfluss der Kompressibilität 4 - Geschwindigkeitsdreiecke einer axialen Repetierstufe - Verluste im Gitter 5 - Gitterbelastungskriterium und Mach-Zahl-Einfluss 6 - Zirkulation des Rades 7 - Räumliche Strömung durch Turbomaschinen - Definition des Stufenelements 8 - Wirkung der Zentripetal- und Coriolisbeschleunigung in der Relativströmung des Laufrades 9 - Näherungslösungen zur Berechnung der räumlichen Strömung in Axialmaschinen 10 - Verluste in Turbomaschinen - Leistungen und Wirkungsgrade 11 - Aufteilung der Strömungsverluste im Stufengitter 12 - Berechnung der Strömungsverluste 13 - Betriebsverhalten und Kennlinien der Verdichterstufe und der mehrstufigen Verdichter 14 - Transschall- und Überschallverdichter 15 - Kühlung bei mehrstufigen Verdichtern			Fachbezogen: - Die Studierenden sind mit der Aufgabenstellung der Funktionsweise von Turboarbeitsmaschinen vertraut. - Sie kennen die Unterschiede und Möglichkeiten der zwei- und dreidimensionalen Strömungsberechnung in Turbomaschinen - Sie sind in der Lage, vereinfachte Berechnungsmethoden anzuwenden und zu beurteilen - Die Studierenden können die Betriebskennfelder von Turboverdichtern und Pumpen beurteilen und sind in der Lage die Grenzen des Betriebsbereichs zu erläutern - Sie sind mit den unterschiedlichen Problemstellungen von thermischen und hydraulischen Turboarbeitsmaschinen vertraut. - Sie können die Regelungsmöglichkeiten von Turboarbeitsmaschinen erläutern und bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit beurteilen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren - Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten entwickeln und gegenüberstellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
notwendig: - Thermodynamik - Strömungsmechanik I						

empfohlen: - Grundlagen der Turbomaschinen				
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304.a]			5	0
Vorlesung Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304.b]			0	2
Übung Auslegung von Turbomaschinen [MSWIMB-1304.c]			0	2

Modul: Motorenlabor [MSWIMB-1308]

MODUL TITEL: Motorenlabor						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführungsveranstaltung - Allgemeine Sicherheitseinweisung 2 - Motorkonstruktion / Motormechanik 3 - Applikation von Steuergeräten 4 - Motorprüfstand 5 - Ladungswechselsimulation 6 - Akustikuntersuchungen 7 - Abschlussveranstaltung			Fachbezogen: - Die Studierenden den Motorprüfstandbetrieb durch eigene Praxis erlernt - Sie kennen die Prüfstandsmesstechnik und können sie anwenden - Sie haben ein Grundverständnis der Motorkomponenten - Die Studierenden können das theoretische Basiswissen auf praktische Aufgabenstellungen anwenden - Sie kennen Entwicklungswerkzeuge aus dem Berufsalltag Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Durch das Lösen von Aufgaben in Kleingruppen wird der kollektive Lernprozess gefördert (Teamarbeit). - Präsentation von Projekten (Arbeitsschritte und Ergebnisse)			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Verbrennungsmotoren			- Multiple Choice Test - Anwesenheitspflicht (1 Fehltermin zulässig)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Motorenlabor [MSWIMB-1308.a]					2	0
Labor Motorenlabor [MSWIMB-1308.d]					0	2

Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger [MSWIMB-1310]

MODUL TITEL: Wärmeübertrager und Dampferzeuger						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Wärmeübertrager-Bauarten 1.1 Indirekte Wärmeübertrager 1.2 Direkte Wärmeübertrager 1.3 Regeneratoren 1.4 Stromführungsarten und Bezeichnungen 2. Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel 2.1 Wärmetechnische Grundlagen 2.1.1 Energiebilanzen am Wärmeübertrager 2.1.2 Maximal übertragbare Wärmemenge 2.1.3 Wärmeübertragung 2.1.4 Kenngrößen zur wärmetechnischen Beurteilung von Wärmeübertragern 2.1.5 Allgemeine Eigenschaften der Betriebscharakteristik 2.1.6 Betriebscharakteristik für den Gleichstrom 2.1.7 Betriebscharakteristik für den Gegenstrom 2.1.8 Betriebscharakteristik für den Kreuzstrom 2.1.9 Betriebscharakteristik für hintereinandergeschaltete, querangeströmte Rohrreihen 2.1.10 Berechnungsmethode nach VDI-Wärmeatlas 2.1.11 Betriebscharakteristik für gekoppelte Apparate 2.2 Betriebscharakteristik für Regeneratoren 3. Verdampfer 3.1 Verdampfer bei freier Strömung (Behältersieden) 3.2 Blasensieden in senkrechten Rohren 3.3 Energiebilanz und Wärmeübertragungskoeffizient am beheizten Verdampferrohr 3.4 Verdampferbauarten in der Verfahrenstechnik 3.5 Dampferzeuger für die Kraftwerkstechnik 4. Wärme- und stoffübertragende Apparate 4.1 Grundlagen der gekoppelten Wärme- und Stoffübertragung 4.1.1 Wärmeübertragung von einer Oberfläche an ein Fluid 4.1.2 Stoffübertragung an einer Flüssigkeitsoberfläche 4.1.3 Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragung 4.2 Stoffbilanz an einer Flüssigkeitsoberfläche 4.3 Temperatur einer adiabaten Flüssigkeitsoberfläche 4.4 Zustandsänderung eines Gases beim Überströmen von Flüssigkeitsoberflächen 5. Anwendungsbeispiele 5.1 Feuchtluftkühler 5.2 Trockner 5.3 Rückkühlwerke und Kühltürme			Die Studenten sind in der Lage die verschiedenen Wärmeübertrager, Verdampfer sowie wärme- und stoffübertragenden Apparate innerhalb von technischen Systemen zu identifizieren. Sie können die für die Auslegung verwendeten Parameter berechnen und die Ergebnisse der Rechnung im Bezug auf die Anwendung interpretieren. Die Studenten sind in der Lage die Theorie auf praktische Anwendungen zu übertragen und die in der Realität auftretenden Probleme zu schildern.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Wärme- und Stoffübertragung • Thermodynamik			Eine schriftliche Prüfung.			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [MSWIMB-1310.a]		4	0
Vorlesung Wärmeübertrager und Dampferzeugnisse [MSWIMB-1310.b]		0	2
Übung Wärmeübertrager und Dampferzeugnisse [MSWIMB-1310.c]		0	1

Modul: Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311]

MODUL TITEL: Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Energiebegriff, Einheiten • Produkt Strom, Bereitstellung • Verbrauch, Strompreis 2 • Strommarkt, Rechtliche Rahmen • Struktur der Stromversorgung • Energiepolitik 3 • Planung der Bedarfsdeckung • Kostenstruktur der Elektrizitätsbereitstellung 4 • Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage • Umweltauswirkungen 5 • Umwandlung von Primärenergie • Kraftwerksprozesse und Kenngrößen • Nutzung fossiler Brennstoffe 6 • Nutzung nuklearer Brennstoffe • Nutzung erneuerbarer Energien • Weitere Technologien 7 • Gesetzliche Rahmenbedingungen • Betrieb von Kraftwerken 8 • Instandhaltung von Kraftwerken 9 • Bau neuer Kraftwerke • Projektentwicklung • Technische und wirtschaftliche Konzepte 10 • Umsetzung von Kundenanforderungen • Vergabemethodik • Projektabwicklung 11 • Projektmanagement und Engineering • Qualitätssicherung 12 • Beispiele für Neubauprojekte			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen in Deutschland und der EU. • Sie kennen die Besonderheiten des Produktes 'Strom' und können den Begriff erläutern. • Die Studierenden sind fähig, die Funktionsweise des Strommarktes und der Marktteilnehmer zu analysieren. • Nachfrage und Angebotssituation im Strommarkt können unterschieden werden. • Die Studierenden sind fähig, unterschiedliche Kraftwerkstypen und -konzepte auf zu führen und inhaltlich zu beurteilen. • Die Studierenden kennen die wesentlichen Kraftwerkskomponenten und deren Funktion. • Der Betrieb und die Instandhaltung von Kraftwerken (Aufgaben und Organisation) kann von den Studierenden dargestellt und bewertet werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Den Studierenden wird die Gelegenheit geboten, in Übungen Probleme eigenständig zu diskutieren und eventuelle Lösungen zu bewerten.			

• GuD • Kohlekraftwerke etc. 13-15 • Exkursion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundlagen der Turbomaschinen	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311.a]		5	0
Vorlesung Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311.b]		0	2
Übung Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt [MSWIMB-1311.c]		0	2

Modul: Kraftwerkslaborübung [MSWIMB-1313]

MODUL TITEL: Kraftwerkslaborübung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	1	1	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Vorbesprechung • Kraftwerkstyp, Blockschaltbild, Messstellen, • Besonderheiten 2 • Exkursion • Messwerterfassung im Kraftwerk 3 • Nachbesprechung • Berechnung, Auswertung • Analyse der Messergebnisse			Fachbezogen: • Die Studierenden können die Inhalte der Norm zur Bestimmung des Kraftwerkswirkungsgrades benennen und diese erläutern. • Sie sind in der Lage reale Kraftwerksprozessschaltbilder zu erstellen und diese anschließend zu analysieren. • Auch die Interaktion der Kraftwerkskomponenten und deren Einfluss auf den Wirkungsgrad und den Betrieb können die Studierenden beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Den Studierenden wird die Gelegenheit geboten, während des Labors Probleme eigenständig bei der Exkursion mit dem Kraftwerksleitstandpersonal zu diskutieren und Lösungen zu bewerten. • Die Studierenden können die Aufgabenstellungen in Kleingruppen diskutieren, was die Kommunikationsfähigkeit verbessert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundlagen der Turbomaschinen • Kraftwerksprozesse • Thermodynamik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftwerkslaborübung [MSWIMB-1313.a]					1	0
Labor Kraftwerkslaborübung [MSWIMB-1313.d]					0	1

Modul: Reaktortechnik I [MSWIMB-1315]

MODUL TITEL: Reaktortechnik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Fragen der Kernenergienutzung 2 • Übersicht über Reaktortypen • Druckwasserreaktoren 3 • Kernphysikalische Grundlagen 4 • Wirkungsquerschnitte • Neutronenfluss • Reaktionsraten 5 • Kernspaltung • Spaltstoffe, Brutstoffe • Prompte und Verzögerte Neutronen 6 • Kettenreaktion • Vierfaktorenformel 7 • Diffusion von Neutronen • Diffusionsgleichung • Definitionslänge • Diffusionszeit thermischer Neutronen 8 • Abbremsung von Neutronen • Energieverlust beim elastischen Stoß • Lethargie und logarithmisches Energiedekrement • Bremszeit 9 • Kritische Reaktoren • Neutronenphysikalische Optimierung • Kritikalitätsdaten • Anwendung der kritischen Gleichung 10 • Aspekte der Reaktorphysik • Homogenen, heterogene Reaktoren 11 • Multigruppenrechnung 12 • Siedewasserreaktoren • Candu-Reaktoren			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die technische Funktionsweise von verschiedenen Kernkraftwerken • Die Studierenden kennen und verstehen die neutronenphysikalischen Funktionsweise von Kernkraftwerken • Die Studierenden verstehen wichtige Aspekte der neutronenphysikalischen Zusammenhänge • Die Studierenden sind in der Lage einen Reaktor neutronenphysikalisch vereinfacht zu berechnen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektiver Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)			

13 • RBMK-Reaktoren • Schnelle natriumgekühlte Reaktoren • Hochtemperaturen 14 • Kernbrennstoffkreislauf			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Reaktortechnik I [MSWIMB-1315.a]		4	0
Vorlesung Reaktortechnik I [MSWIMB-1315.b]		0	2
Übung Reaktortechnik I [MSWIMB-1315.c]		0	1

Modul: Reaktortechnik III [MSWIMB-1318]

MODUL TITEL: Reaktortechnik III						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Langzeiteffekte im Reaktorbetrieb • Brennstoffabbbrand • Aufbau höhere Isotope, von Spaltprodukten 2 • Wirkung der Spaltprodukte Xenon, Samarium 3 • Kinetische Gleichungen (Grundlage) • ohne / mit verzögerte Neutronen • unendlich Ausgedehnter Reaktor 4 • Kinetische Gleichungen (spezielle Lösungen) • Lösung für 6 Neutronengruppen • Integralgleichung des Neutronenflusses 5 • Fragen der Reaktordynamik • Reaktivitätseffekte durch Temperaturerhöhung • Temperaturkoeffizienten • instationäres Verhalten • Reaktordynamische Gleichungen 6 • Thermisches Neutronenspektrum • Thermisches Gleichgewicht • Maxwellsche Energieverteilung • Neutronenfluss und Reaktionsrate (Maxwellsche Energieverteilung) 7 • Resonanzabsorption • Resonanzzentkommwahrscheinlichkeit • Resonanzintegral 8 • Multigruppenverfahren • Gruppenkonstanten • Gleichungssystem für 2 Gruppen 9 • Bremsung nach der Fermi-Alter-Gleichung • Zusammenhang Fermi-Alter und Kritikalität 10 • Reaktorgleichung • unendlich ausgedehnte homogene Systeme • endlich ausgedehnte Systeme, ohne Reflektor • endlich ausgedehnte Systeme, mit Reflektor			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen den Einfluss von Spaltprodukten auf das neutronphysikalische Geschehen, den Brennstoffabbbrand und den Aufbau höherer Isotope • Die Studierenden kennen und verstehen die Wichtigkeit von verzögerten Neutronen • Die Studierenden sind in der Lage einen Reaktor neutronenphysikalisch mit 6 Neutrongruppen zu berechnen • Die Studierenden sind in der Lage den Einfluss der Reaktivität, die Reaktordynamik und das Neutronenspektrum zu berechnen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

11 • Heterogenitätseffekte • Vorgehensweise bei Zellrechnungen 12 • Physikalische Aspekte der Brennstoffversorgung und Entsorgung • Uranverbrauch, Spaltstoffinventar • Zwischenlager • Uranvorräte, Reichweite • Brutprozess, Brutgewinn, Verdopplungszeit • Proliferation 13 • Reaktivitätsfragen • Reaktivitätswert von Stäben • Abbrennbare Gifte • Borierung des Kühlmittels 14 • Neutronen- und Gammaflussverteilung • Abschirmungsfragen • Gammaheating • Wechselwirkungen von Neutronen mit Materie • Aktivierung				
Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Reaktortechnik I	Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Reaktortechnik III [MSWIMB-1318.a]			3	0
Vorlesung Reaktortechnik III [MSWIMB-1318.b]			0	1
Übung Reaktortechnik III [MSWIMB-1318.c]			0	1

Modul: Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319]

MODUL TITEL: Alternative Energietechniken						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Übersicht über die Energiewirtschaft (Weltweite und Deutsche Entwicklung, Reserven, Ressourcen, CO₂-Problem, Energieverbrauch, Prognosen) 2 - Bewertungsgrößen (Wirkungsgrade, Kumulierter Energieaufwand, Amortisationszeit, Erntefaktor) - Betriebliche, Ökologische Ökonomische Bewertungsgrößen - Soziale und Gesellschaftliche Aspekte 3 - Kraft-Wärmekopplung, Fernwärme, Tertiäre Ölgewinnung, Ölgewinnung aus Ölsand und Ölschiefer 4 - Rationelle Energieumwandlung 5 - Neue Verfahren der Kohlenutzung (Kohlevergasung, -verflüssigung) 6 - Solarenergie (Solarfarm, -tower, Niedertemperatur Kollektor) 7 - Photovoltaik 8 - Windenergie 9 - Wasserkraftwerke (Laufwasser, Pumpspeicher, OTEC) 10 - Gezeitenenergie, Wellenenergie, Geothermische Energie 11 - Biomasse 12 - Wasserstoffwirtschaft 13 - Brennstoffzelle 14 - Innovative Reaktorkonzepte			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen energiesystematische und energiewirtschaftliche Zusammenhänge - Die Studierenden können unterschiedliche Energiesysteme bezüglich ihres Wirkungsgrades sowie ökonomischer Kriterien untersuchen, berechnen und bewerten - Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Energiesysteme (fossil, nuklear, regenerativ) bewerten und zu klassifizieren - Sie Studierenden können die Methoden zur thermodynamischen Bewertung und Optimierung auf Prozesse der Energieumwandlung anwenden - Die Studierenden sind fähig verschiedenste Energieumwandlungssysteme kritisch aus verschiedenen Blickwinkeln zu bewerten (Wärmetechnik, Ökologie, Ökonomie, Ressourcenschonung, Risikoanalyse, gesellschaftliche Gesichtspunkte) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können Problemstellungen analysieren und bewerten			

15 • Kernfusion			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319.a]		5	0
Vorlesung Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319.b]		0	2
Übung Alternative Energietechniken [MSWIMB-1319.c]		0	2

Modul: Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323]

MODUL TITEL: Angewandte Quantenchemie für Ingenieure						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Introduction • Applications • Mathematical basics, experimental evidence of QM effects 2 • Properties of the Schrödinger equation and of wave functions • Discussion of the analytical solutions for a particle in a box and the harmonic oscillator 3 • Discussion of the analytical solutions for the rigid rotator and the hydrogen atom 4 • Approximations for the helium atom and multi-electron atoms • Born-Oppenheimer approximation 5 • LCAO approximation • Hybrid orbitals • Hückel Theory 6 • Roothaan expansion (basis sets I) and Hartree-Fock method • Geometry optimization I • Gaussian software package 7 • Fermi and Coulomb correlation: configuration interaction, Möller-Plesset perturbation theory, Coupled Cluster Theory • Geometry optimization II 8 • Calculation of ideal gas functions 9 • Basis sets II 10 • Electron Correlation II: Static electron correlation • Calculations in the condensed phase I: Car-Parinello MD, Continuum solvation models 11 • Calculations in the condensed phase II: intermolecular interaction & predictive Equation of state			With respect to the subject: • Understanding of the theoretical basics of quantum mechanics. • Knowledge of the strengths and weaknesses of the most important approximation methods. • In the tutorials the students will acquire the skills necessary to use quantum mechanical software packages to compute properties required in practical engineering applications Not with respect to the subject (e.g. Team work, Presentation, Project Management, etc.): • none			

12			
• Density functional theory: basics & most relevant functionals			
13			
• ab initio reaction kinetics: calculation of potential energy surfaces, transition state theory, tunneling			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323.a]		4	0
Vorlesung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323.b]		0	2
Übung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSWIMB-1323.c]		0	1

Modul: Kolloidchemie [MSWIMB-1325]

MODUL TITEL: Kolloidchemie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Gesamtübersicht: - Einteilung kolloidaler Systeme - Theorien zur Stabilität von Dispersionen und Emulsionen: DLVO Theorie, sterische Stabilisierung, - Depletion-Wechselwirkung, - Assoziationskolloide, - Phasendiagramme, - Stabilität und Flockung kolloidaler Dispersionen			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen moderne Vorstellungen über die Stabilität von Dispersionen, Emulsionen und Polymerlösungen. - Sie verstehen den Einfluss chemischer (pH-Wert, Salzgehalt, Zusatz organischer Stoffe) und physikalischer Größen (Konzentration, Temperatur, Teilchenform) auf die Stabilität kolloidaler Systeme und sind in der Lage, kolloidchemische Messungen zu interpretieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kolloidchemie [MSWIMB-1325.a]					4	0
Vorlesung Kolloidchemie [MSWIMB-1325.b]					0	2
Übung Kolloidchemie [MSWIMB-1325.c]					0	1

Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327]

MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung - Vorstellung des Modellprozesses der Modellfabrik für Forschung und Lehre am IRT - Automatisierungshierarchien, durchgängige Automatisierung 2 - Modellierung von Prozessen und Systemen - R&I Fließbilder - Übung zu R&I Fließbildern am Beispiel des kontinuierlichen Teils der Modellfabrik 3 - Verteilte Automatisierungssysteme - Industrielle Kommunikation 4 - Komponenten und Strukturen in der Feldebene: HART, Profibus, Profinet 5 - Ereignisdiskrete Systeme im Überblick (Bool'sche Schaltungen, Automaten, Petrinetze) - Grundkonzepte der SPS Programmierung - SPS Programmierung nach IEC 61131-5 6 - PID-Regler im praktischen Einsatz - Regelungsstrukturen und ihre Einsatzmöglichkeiten - Übung zur SPS-Programmierung nach IEC 61131-5 mit STEP7 7 - Feldnahe Komponenten - Funktionsprinzipien und Einsatzmöglichkeiten von Sensoren und Aktoren 8 - Aufbau und Funktion eines Prozessleitsystems am Beispiel von PCS7/WinCC - Grundlagen der Prozessleitsystem-Projektierung 9 - Prozessautomatisierung mit Industrierobotern: Roboter-typen, Einsatzgebiete und Programmierung 10 - Übung (in 3 Gruppen, die wöchentlich zwischen den Stationen rotieren): - Projektierung eines Prozessleitsystems - Programmierung eines Industrieroboters - SPS-Programmierung für eine komplexe Steuerungsaufgabe			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen Automatisierungshierarchien. - Sie sind in der Lage, R&I Fließbilder zu interpretieren und darauf aufbauend Strukturen für Prozessregelungen oder andere technische Sachverhalte zu planen und zu generieren. Hierfür ist eine umfassende Kenntnis regelungstechnischer und systemtheoretischer Grundlagen wie sie im Modul Regelungstechnik vermittelt werden eine notwendige Voraussetzung. - Die Studierenden sind in Lage, Konfigurationen von Prozessleitsystemen zu verstehen und darauf aufbauend einfache Projektierungen durchzuführen. - Den Studierenden ist das Konzept der verteilten Automatisierung bekannt. Sie können Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation unter technischen und Anwendungs-Aspekten klassifizieren. - Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren und Aktoren zu unterscheiden und für eine gegebene Aufgabenstellung ein geeignetes Feldgerät auszuwählen. - Sie kennen die Grundlagen ereignisdiskreter Systeme und ihrer Beschreibungsformen nach IEC 61131-5. Sie können diese Beschreibungsformen selbständig auf Prozesse anwenden und zu einem SPS-Programm entwickeln. - Die Studierenden kennen Einsatzgebiete und Arten von Industrierobotern. Sie können einfache Handling-Aufgaben selbständig zu einer Robotersteuerung entwickeln, auch unter Berücksichtigung typischerweise auftretender Probleme beim Einsatz mehrachsiger Systeme (z.B. Singularitäten). Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Durch die Konzepte der vertikalen Integration bzw. der durchgängigen Automatisierung, die ein verknüpfendes Element zwischen allen Teilen der Vorlesung und Übung sind, können die Studenten die ingenieurmäßige planerische Tätigkeit und die betriebswirtschaftliche Praxis zueinander in Beziehung setzen und auf dieser Basis Lösungsmöglichkeiten bewerten und auswählen. - Den Studierenden können, die gelernten theoretischen Sachverhalte sehr gut auf die Praxis beziehen, da am Lehrstuhl die Modellfabrik für Lehre und Forschung sowie eine Roboter-Schulungszelle als Anschauungs- und Übungsobjekte zur Verfügung stehen. - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und eigenständig Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. Dabei werden die einzelnen Teile der Vorlesung miteinander verknüpft und von den Studierenden auf neue, komplexere Problemstellungen übertragen. - Durch Arbeit in den Übungen in Kleingruppen werden die Studierenden zu kollektiven Lernprozessen angeregt. - Indem sie sich universeller Darstellungsmethoden wie R&I Fließbildern bedienen, sind die Studierenden da			

11 • Übung (in 3 Gruppen, die wöchentlich zwischen den Stationen rotieren): • Projektierung eines Prozessleitsystems • Programmierung eines Industrieroboters • SPS-Programmierung für eine komplexe Steuerungsaufgabe 12 • Übung (in 3 Gruppen, die wöchentlich zwischen den Stationen rotieren): • Projektierung eines Prozessleitsystems • Programmierung eines Industrieroboters • SPS-Programmierung für eine komplexe Steuerungsaufgabe 13 • Ggf. Exkursion zu einem Unternehmen der Region (sofern genügend Vorlesungstermine vorhanden sind) • Einblick in die automatisierungstechnische Praxis und Möglichkeiten, Kontakte zu knüpfen	zu in der Lage, sich interdisziplinär fachlich auszutauschen und mit Vertretern anderer Fachrichtungen gemeinschaftlich fachübergreifende Problemstellungen zu lösen.		
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Regelungstechnik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327.a]		6	0
Vorlesung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327.b]		0	2
Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSWIMB-1327.c]		0	1

Modul: Chemie für Verfahrenstechniker [MSWIMB-1328]

MODUL TITEL: Chemie für Verfahrenstechniker						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung: Ammoniaksynthese 2 - Nomenklatur in der Chemie 3 - Chemische Grundlagen 4 - Prinzip der Katalyse 5 - Petrochemische Prozesse: - Crackreaktionen 6 - Petrochemische Prozesse: - Reformierungen 7 - Petrochemische Prozesse: - Dampfreformierung 8 - Petrochemische Prozesse: - Methanol aus Synthesegas 9 - Aromaten 10 - Olefine 11 - Hydroformylierung 12 - Mineralsäuren 13 - Chlor-Alkali-Elektrolyse 14 - Hochofenprozess 15 - Polymerchemie			Fachbezogen: - Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Chemische Prozesskunde. - Sie kennen die molekular-chemischen Transformationen wichtiger Beispielprozesse entlang der Wertschöpfungskette von (meist petrochemischen) Ausgangsstoffen zu Zwischen- und Endprodukten. - Sie können die in den (im Semester zuvor gehörten) Veranstaltungen Grundoperationen der Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik erarbeiteten Prinzipien des Reaktordesigns und der Reaktionsführung auf stoffliche Beispiele übertragen.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Chemie für Verfahrenstechniker [MSWIMB-1328.a]					3	0
Vorlesung Chemie für Verfahrenstechniker [MSWIMB-1328.b]					0	3

Modul: Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329]

MODUL TITEL: Physikalische Festkörperchemie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung und Übersicht • Kristallgitter 2 • Bindungen und Bänder in Festkörpern • Bänder • Metalle • Freies Elektronengas • Wärmekapazität des freien Elektronengases • Elektrische Leitfähigkeit • Isolatoren und Halbleiter • Dotierung • Halbleiterbauelemente 3 • Festkörperthermodynamik • Ionenkristalle: Struktur • Ionenkristalle: Gitterenergie • Gitterschwingungen 4 • Defekte in Festkörpern (Defektchemie) • Makroskopische Evidenz für Gitterfehler • Mikroskopische Modelle von Punktdefekten • Thermodynamik von Punktdefekten • Nichtstöchiometrische Verbindungen 5 • Diffusion • Diffusionsmechanismen • Selbstdiffusion • Sekundärionenmassenspektrometrie • Tracerdiffusion • Diffusion im Konzentrationsgradienten • Temperaturabhängigkeit der Diffusion • Irreversible Thermodynamik • Chemische Diffusion 6 • Festkörperreaktionen 7 • Brennstoffzellen			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends der Physikalischen Chemie fester Stoffe. • Die Studierenden können theoretische Modelle der Festkörperstruktur auf aktuelle Fragestellungen übertragen. • Die Studierenden sind fähig, experimentelle Resultate sinnvoll zu interpretieren und können Konsequenzen ableiten und vorhersagen. • Die Studierenden können die logische Richtigkeit einer wissenschaftlichen Argumentation beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). • Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden Arbeitsergebnisse vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Präsentation).			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329.a]		5	0
Vorlesung Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329.b]		0	2
Übung Physikalische Festkörperchemie [MSWIMB-1329.c]		0	2

Modul: Gasdynamik [MSWIMB-1331]

MODUL TITEL: Gasdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Thermodynamische Grundlagen: • Zustandsgleichung idealer Gase, • erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik 2 • Isentrope Unter- und Überschallströmung: • Energiesatz, • Zustandsänderungen bei isentroper Strömung, • kritische Schallgeschwindigkeit 3 • Düsenströmungen: • Quasi-eindimensionale Erhaltungsgleichungen, • Geschwindigkeits-Flächenbeziehung 4 • Düsenströmungen und senkrechter Verdichtungsstoß: • Strömungsformen in Abhängigkeit des Gegendruckes, • Sprungbedingungen • Zustandsänderungen über einen senkrechten Verdichtungsstoß 5 • Senkrechter Verdichtungsstoß: • Prandtl-Gleichung, • Entropieproduktion über einen Stoß, • Ruhedruckverlust 6 • Näherungen für schwache Stöße: • Abhängigkeit Druckerhöhung Entropieproduktion, • Möglichkeit eines Expansionsstoßes 7 • Schräge Verdichtungsstöße: • Erhaltungsgleichungen, • Sprungbedingungen, • Zustandsänderungen über einen schrägen Stoß, • Stoßpolarendiagramm 8 • Schwache schräge Verdichtungsstöße: • Prandtl-Meyer Strömungen: • Herleitung der Prandtl-Meyer Beziehung, • Anwendung auf Kompressions- und Expansionsströmungen			Fachbezogen: • Die Studenten sind in der Lage, selbständig gasdynamische Fragestellungen zu erkennen und diese systematisch zu analysieren und zu lösen. • Sie können in der Theorie verschiedene Lösungsmethoden auswählen und der Aufgabenstellung entsprechend anwenden. • Die Studenten beherrschen die Grundlagen zur Berechnung stationärer Überschallströmungen mit und ohne eingelagerte Verdichtungsstöße und Expansionsgebiete. • Angewendet werden diese Kenntnisse zur Bestimmung der Düsenströmung, der Profilmströmung im Überschall und zur Herleitung gasdynamischer Ähnlichkeitsgesetze.			

9 • Umströmung schwach angestellter, schlanker Profile: • Aufstellung der Näherungsformeln, • Ermittlung der Auftriebs- und Widerstandsbeiwerte 10 • Charakteristikentheorie: • Crocco'scher Wirbelsatz und gasdynamische Grundgleichung, • Kompatibilitätsbedingungen 11 • Anwendung der Charakteristikentheorie: • auf Düsenströmungen, • Wechselwirkungen mit Freistrahlen, • nichteinfache Strömungsgebiete 12 • Potentialtheorie: • Linearisierung der Potentialgleichung, • Lösungsansatz nach d'Alembert, • Gültigkeitsbereich, • Störpotentialgleichung für schallnahe Strömungen 13 • Anwendung der Potentialtheorie: • zur Berechnung von Profilmströmungen und Innenströmungen, • Aufstellen entsprechender Randbedingungen 14 • Gasdynamische Ähnlichkeitsgesetze: • ebene Strömungen, • Transformationsbedingungen, • Ähnlichkeitsgesetze nach Prandtl-Glauert und Göthert 15 • Gasdynamische Ähnlichkeitsgesetze: • Erweiterung auf dreidimensionale Strömungen, • Transformation der Randbedingungen, • Rotationssymmetrische Strömungen als Sonderfall der dreidimensionalen Strömungen, • Ähnlichkeitsgesetze für schallnahe Strömungen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Gasdynamik [MSWIMB-1331.a]		6	0
Vorlesung Gasdynamik [MSWIMB-1331.b]		0	2
Übung Gasdynamik [MSWIMB-1331.c]		0	2

Modul: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSWIMB-1332]

MODUL TITEL: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Darstellung der Zustandsgrößen und Transportgrößen • phänomenologische Beschreibung von Grenzschichten 2 • Diskussion der Theorie asymptotischer Näherungen und Herleitung der Grenzschichtgleichungen nullter und höherer Ordnung 3 • Exakte Lösungen der Grenzschichtgleichungen 4 • Ableitung des Integralverfahrens von von Karman und Polhausen 5 • Einführung in die Theorie turbulenter Strömung; über isotrope, homogene und Scherturbulenz 6 • Hydrodynamische Instabilität und laminar-turbulenter Umschlag • Diskussion der Lösung der Orr-Sommerfeld Gleichung 7 • Ableitung der Reynoldsschen Gleichungen und Diskussion der Transportgleichungen 8 • Diskussion der turbulenten Längenmaße und der Energiekaskade • Grenzschichtabschätzung der Transportgleichungen 9 • Vorstellung halbempirischer Berechnungsmethoden auf der Basis der Transportgleichungen 10 • Laminare Temperaturgrenzschichten • Grenzschichtgleichungen bei erzwungener Konvektion für kompressible und inkompressible Fluide 11 • Exakte Lösung für den Wärmübergang an der ebenen Platte • Näherungslösung für den Wärmeübergang für $Pr \gg 1$ 12 • Näherungslösung für den Wärmeübergang für $Pr \ll 1$ und ähnliche Lösungen			Fachbezogen: • Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Analyse reibungsbehafteter Strömungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.			

13			
• Ableitung der Grenzschichtgleichungen bei freier Konvektion • exakte Lösung an der senkrechten Platte			
14			
• Näherungslösung der Strömungs- und Temperaturgrenzschicht an der senkrechten Platte			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I, II • Mathematik • Thermodynamik Voraussetzung für: • Turbulente Strömungen	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSWIMB-1332.a]		3	0
Vorlesung Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSWIMB-1332.b]		0	2

Modul: Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335]

MODUL TITEL: Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in die Modellierung der Stoffeigenschaften von Gemischen - Das GE-Modell UNIQUAC und Parameterbestimmung mit Bondi-Tabellen - Weitere Korrelationen mit Bondi 2 - Der kombinatorische Beitrag der UNIQUAC-Gleichung - Gittermodelle und (Semi-)Empirische Erweiterungen - Besonderheiten für lange Kettenmoleküle 3 - Lokale Zusammensetzung - Gittertheorien und Näherungen - GE-Modelle in der Literatur 4 - Ermittlung von Stoffdaten - Benutzung und Wichtigkeit von Stoffdaten - Wichtigste Datenquellen 5 - Kosten und Verfügbarkeit von Stoffdaten - Abschätzung von Reinstoffdaten - Datenblätter und Sicherheit 6 - Kritische Daten - Lydersen, Ambrose, und Joback Gruppenbeitragsmethoden 7 - Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht und das UNIFAC-Modell - Dampfdruckkurve und azentrischer Faktor - Dichte, Viskosität und Wärmekapazität 8 - Einführung in die Grundlagen der Grenzflächen - Grenzflächenspannung - Benetzung 9 - Thermodynamische Modellierung der Phasengrenze - Die Kelvin-Gleichung 10 - Wechselwirkung zwischen Phasen und Phasengrenzen - Adsorption an Phasengrenzen 11 - Diffusionskoeffizienten nach Fick und Maxwell-Stefan			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen auch mit Hilfe von historische Literaturquellen die Hintergründe etablierter Zustandsgleichungen und Exzessenthalpiemodelle. - Die Studierenden kennen durch Beispiele Modellkonzepte für die Berechnung häufig benötigter Stoffeigenschaften. - Die Studierenden kennen durch Vergleich mit experimentellen Daten die Schwächen und die Stärken der in der Lehrveranstaltung durchgenommenen Modelle. - Die Studierenden sind durch Beispiele und Übungen befähigt, bei zukünftig auftretenden Problemen die besten verfügbaren Modelle auszuwählen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten. - Die Studierenden wissen, wie die Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen die Grundoperationen beeinflussen. - Die Studierende kennen die thermodynamische Grundlagen zu Phasengrenzen. - Die Studierende wissen, wie die Eigenschaften der Grenzflächen die Grenzflächephänomene beeinflussen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können selbständig eine Internetrecherche zu einem vorgegebenem Thema durchführen und insbesondere verfügbare Informationen zu Stoffdaten von Reinstoffen und Gemischen finden. - Die Studierende sind durch die Übung befähigt, PC Anwendungen für die Modellierung der Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen zu benutzen und zu entwickeln.			

• Vergleich und Zusammenhang der Diffusionskoeffizienten nach Fick und Maxwell-Stefan • Unterschiedliche Diffusionskoeffizienten 12 • Einführung in die molekularen Simulationen und die statistische Thermodynamik • Das kanonische Ensemble • Methode des maximalen Terms 13 • Zwischenmolekulare Kräfte und Potentiale • Simulationstechniken: das Monte-Carlo-Verfahren, Molekulardynamik • Quantenmechanische Berechnungen 14 • Zustandsgleichungen • Das ideale Gas 15 • Exkursion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Thermodynamik der Gemische	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335.a]		6	0
Vorlesung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335.b]		0	2
Übung Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSWIMB-1335.c]		0	1

Modul: Rheologie [MSWIMB-1336]

MODUL TITEL: Rheologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Rheologie - Grundbegriffe: • Grundbeanspruchungen • Scherversuch, Dehnversuch 2 • Einführung in die Rheologie - Stoffklassen: • Newtonsche Flüssigkeiten • Nichtlinear-reinviskose Flüssigkeiten 3 • Einführung in die Rheologie - Stoffklassen: • Flüssigkeiten mit zeitabhängigen Eigenschaften • Viskoelastizität, Thixotropie, Rheopexie • Plastische Stoffe 4 • Einfache Strömungen und Beanspruchungen: • Rohrströmung • Ebene Beanspruchung in parallelen Schichten 5 • Bewegung des Kontinuums: • Mathematische Beschreibung • Spannungstensor • Impulsbilanz 6 • Rheologische Zustandsfunktionen: • Allgemeine Zustandsfunktion • Rahmeninvarianz, Isothermie, Innere Zwänge 7 • Rheologische Zustandsfunktionen: • Newtonsche Flüssigkeit • Reiner-Rivlin-Flüssigkeit 8 • Rheologische Zustandsfunktionen: • Maxwellsches Feder-Dämpfer-Modell (Flüssigkeit) 9 • Rheologische Zustandsfunktionen: • Kelvin-Voigtsches Feder-Dämpfer-Modell (Festkörper) • Jeffreys-Modell und Verallgemeinerung 10 • Rheometrie: • Viskosimeterströmung • Rohrrheometer			Fachbezogen: • In verfahrenstechnischen Prozessen werden in vielen Fällen flüssige Systeme wie Suspensionen oder Lösungen behandelt, die komplexe Fließeigenschaften aufweisen. Die Studierenden sind in der Lage, solche Systeme zu erkennen und ihr Verhalten zu modellieren. • Die Studierenden sind mit der mathematischen Beschreibung strömender Kontinua vertraut und in der Lage, diese auf Flüssigkeiten mit komplexen Fließeigenschaften anzuwenden. • Die Studierenden kennen klassische Modelle zur Beschreibung komplexer Fließeigenschaften und können sie für einfache Geometrien auf praktische Probleme anwenden. • Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Rheometrie. Sie kennen die gebräuchlichsten Messsysteme und gängige Auswertemethoden Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

11 • Stationäre Rheometrie: • Couette- / Searle-Rheometer • Kegel-Platte-Rheometer 12 • Stationäre Rheometrie: • Auswertemöglichkeiten 13 • Instationäre Rheometrie: • Relaxationsversuch, Retardationsversuch 14 • Instationäre Rheometrie: • Schwingversuch 15 • Rheologische Strömungsprobleme: • Weißenbergeffekt • Strahlaufweitung • Pumpeffekt			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Strömungsmechanik I, II	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Rheologie [MSWIMB-1336.a]		6	0
Vorlesung Rheologie [MSWIMB-1336.b]		0	2
Übung Rheologie [MSWIMB-1336.c]		0	1

Modul: Werkstoffe der Energietechnik [MSWIMB-1339]

MODUL TITEL: Werkstoffe der Energietechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Grundlagen der Phasendiagramme 2 • Phasendiagramme ausgewählter Hochtemperaturlegierungssysteme 3 • Mechanische Prüfverfahren der Hochtemperaturlegierungen 4 • Kriechen von Hochtemperaturlegierungen und Extrapolationsmethoden 5 • Ermüdung bei hohen Temperaturen, Prüfverfahren 6 • Ermüdung bei hohen Temperaturen - Schadensgrundlagen 7 • Lebensvorhersagemethodik von Hochtemperaturkomponenten 8 • Schutzbeschichtungssysteme für Hochtemperaturanwendungen - Grundlagen 9 • Korrosionswiderstandsfähige Hochtemperaturschutzbeschichtungen 10 • Mechanische Eigenschaften von korrosionswiderstandsfähigen Beschichtungen 11 • Wärmesperrende Beschichtungen - Verarbeitung 12 • Wärmesperrende Beschichtungen - Physikalisch-mechanische Eigenschaften 13 • TMF Verhalten von TBC-beschichteten Komponenten			Fachbezogen: • Die Studierenden verstehen den Aufbau von Hochtemperaturmaterialien, Härtungsmechanismen von Hochtemperaturlegierungen und die Herstellung von Komponenten sowie der Wärmebehandlung, um die geforderten mechanischen Eigenschaften einzustellen. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den speziellen Prüfverfahren gewidmet, um die geforderten Materialeigenschaften von Hochtemperaturmaterialien zu erhalten, z. B. LCF-, HCF- und TMF-Verhalten. • Sie kennen die Grundlagen der Materialschädigung bei hohen Temperaturen. • Sie sind in der Lage, die richtigen Materialien für Hochtemperaturapplikationen zu wählen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Werkstofftechnik	Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Werkstoffe der Energietechnik [MSWIMB-1339.a]		3	0	
Vorlesung Werkstoffe der Energietechnik [MSWIMB-1339.b]		0	2	

Modul: Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342]

MODUL TITEL: Modellgestützte Schätzmethoden						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Die Studierenden können inverse Probleme erkennen. 2 - Die Studierenden können die grundlegenden Fehlermodelle benennen. - Die Studierenden sind mit den Grundlagen aus der angewandten Stochastik vertraut und kennen z. B. die Bedeutung einer Zufallsvariable. 3 - Die Studierenden kennen Schätzverfahren und deren Anwendungsgebiete. - Die Studierenden kennen die Maximum-Likelihood Methode und können diese anwenden. - Die Studierenden kennen die Methode der kleinsten Fehlerquadrate und können demonstrieren, in welchen Fällen diese ein so genannter 'best linear unbiased estimator' (BLUE) ist. 4 - Die Studierenden können lineare inverse Probleme formulieren und deren Schlechtgestellttheit analysieren. - Die Studierenden kennen das Lösungsverhalten schlecht gestellter Probleme. 5 - Die Studierenden können die Eigenvektorzzerlegung darstellen und auf Beispiele anwenden. 6 - Die Studierenden können die Verbindung von Eigenwerten und der Schlechtgestellttheit erläutern. - Die Studierenden können die abgeschnittene Singulärwertzerlegung zum Lösen schlecht gestellter Probleme nutzen und begründen, warum die Methode sinnvoll ist. - Die Studierenden kennen die Singulärwertzerlegung und können diese anwenden. 7 - Die Studierenden können die regularisierenden Eigenschaften der Diskretisierung begründen. - Die Studierenden können die regularisierenden Eigenschaften iterativer Löser erläutern. - Die Studierenden können die Tikhonov Regularisierung erläutern. 8 - Die Studierenden können das Diskrepanzprinzip erläutern und anwenden. - Die Studierenden kennen wesentliche Methoden zur Wahl des Regularisierungsparameters. - Die Studierenden können das L-Kurven Kriterium erläutern und anwenden.			Fachbezogen: - Die Studierenden können inverse Probleme erkennen und erklären - Die Studierenden sind in der Lage die Schlechtgestellttheit eines Problems zu analysieren. - Die Studierenden kennen die wichtigsten regularisierungsstrategien zur Lösung schlecht gestellter Probleme und können diese auf konkrete Probleme anwenden. - Die Studierenden können die Angemessenheit eines mathematischen Modells für einen Prozess beurteilen. - Die Studierenden kennen die Konzepte der optimalen Versuchsplanung und können diese auf konkrete Beispiele anwenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können einfache Programme in Matlab implementieren (wird in den Übungen erlernt) - Die Schlüsselqualifikationen sollen während der Vorlesungen, der entsprechenden begleitenden Übungen und Selbststudium erworben werden.			

9 - Die Studierenden können den Luenberger Beobachter analysieren und erläutern. - Die Studierenden können Lösungsstrategien inverser Probleme auf den Problemkreis der Zustandsschätzung anwenden. - Sie können den Begriff der Beobachtbarkeit für LTI-Systeme erläutern. 10 - Die Studierenden können den Begriff der Systeminversion erläutern. - Die Studierenden können die Lösungsstrategien inverser Probleme auf die Problemklasse der Eingangsschätzung anwenden. 11 - Die Studierenden können geeignete Gütefunktionen auswählen und begründen. - Die Studierenden können Eingangsschätzprobleme mittels Zustandserweiterung selbständig analysieren und lösen. - Die Studierenden können Parameterschätzprobleme lösen. 12 - Die Studierenden können eine Konfidenzanalyse durchführen. - Die Studierenden können die Lösung eines Parameterschätzproblems analysieren und kritisch hinterfragen. 13 - Die Studierenden können zwischen konkurrierenden Modellstrukturen wählen und ihre Wahl begründen. - Die Studierenden kennen die Konzepte der optimalen Versuchsplanung und können diese auf Beispielprobleme anwenden. 14 - Die Studierenden lernen Beispiele inverser, schlecht gestellter Probleme aus dem Forschungsumfeld kennen und können diese klassifizieren. 15 - Die Studierenden lernen Beispiele inverser, schlecht gestellter Probleme aus dem Industrieumfeld kennen und können diese klassifizieren.			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Englisch (Beschäftigung mit englischsprachiger Fachliteratur im Selbststudium) - Praktische Erfahrungen mit einer höheren Programmiersprache (in den Übungen müssen kleinere Aufgaben in Matlab implementiert werden)	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342.a]		5	0
Vorlesung Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342.b]		0	2
Übung Modellgestützte Schätzmethoden [MSWIMB-1342.c]		0	2

Modul: Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343]

MODUL TITEL: Modellierung technischer Systeme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung und Abgrenzung der Begriffe 'Prozess' und 'Modell' 'Prozessgrößen' und 'Modellgleichungen' als grundlegende Konzepte der Modellentwicklung - Vorstellung der Modellgleichungsstruktur bestehend aus Bilanzgleichungen, konstitutiven Gleichungen und weiteren Gleichungen zur Beschreibung des Verhaltens verfahrenstechnischer Prozesse 2 - Allgemeine differentielle Bilanzgleichung für Phasen - Verknüpfung von Phänomenen des Prozesses mit den Termen der differentiellen Bilanzgleichung, d.h. Speicherterm, konvektiver und diffusiver Transportterm und Quellterm - Herleitung der differentiellen Gesamtmassenbilanz und Massenbilanz eines Stoffes im Gemisch aus der allgemeinen differentiellen Bilanzgleichung 3 - Herleitung der differentiellen Impulsbilanz, Bilanzen für verschiedene Energieformen und der Entropiebilanz 4 - Allgemeine differentielle Bilanzgleichung für Oberflächen - Dimensionsreduktion differentieller Bilanzen bei nur zwei oder einer berücksichtigten Ortsdimension 5 - Allgemeine integrale Bilanzgleichung für Phasen - Verknüpfung von Phänomenen des Prozesses mit den Termen der integralen Bilanzgleichung, d.h. Speicherterm, Transportterm, Quellterm und Austauschterm - Herleitung der integralen Massenbilanz und Massenbilanz eines Stoffes im Gemisch, Impulsbilanz, Energiebilanz und Entropiebilanz aus der allgemeinen integralen Bilanzgleichung 6 - Herleitung der integralen Bilanzen für den Spezialfall ideal durchmischter Systeme - Modellvervollständigung mit konstitutiven Gleichungen für Transportterme und Quellterme in den Bilanzgleichungen für Phasen 7 - Modellvervollständigung mit konstitutiven Gleichungen für Transportterme und Quellterme in Bilanzgleichungen für Oberflächen - Modellvervollständigung mit weiteren konstitutiven Gleichungen und Zwangsbedingungen 8 - Einführung in die Systemtheorie			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Grundlagen einer systematischen Modellentwicklung für verfahrenstechnische Prozesse. Sie kennen Analysemethoden zur Bewertung von mathematischen Modellen und können die Merkmale allgemeiner Modellbausteine benennen. - Die Studierenden verstehen die Bedeutung der einzelnen mathematischen Terme der Modellgleichungen, können diese interpretieren und daraus Schlüsse und Folgerungen über das Verhalten des modellierten Prozesses ziehen. - Die Studierenden können die Methoden der Modellentwicklung und Analyse auf neue unbekannte Prozesse anwenden. - Aufgrund der weit gefächerten interdisziplinären Herkunft verfahrenstechnischer Prozesse bringen die Studierenden Kenntnisse anderer Fachrichtungen ein, beispielsweise der chemischen, mechanischen, biologischen und thermischen Verfahrenstechnik sowie der Anlagentechnik und Prozessleittechnik. - Die Studierenden können die Phänomene eines verfahrenstechnischen Prozesses isolieren, ihre prozesstechnische Relevanz bestimmen und darauf aufbauend Modelle mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad entwickeln. - Die Studierenden können die Güte von Prozessmodellen anhand geeigneter Analysemethoden beurteilen, alternative Modelle kritisch vergleichen und ggf. verbessern. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

• Systemkonzept, Systemdarstellung und Systementwicklung als Werkzeuge zur methodischen Behandlung beliebiger Systeme 9 • Anwendung der Methoden der Systemtheorie auf Modelle als spezielle Systeme • Einführung von Modellbausteinen zur Modellstrukturierung im Sinne der Systementwicklung • ´Komponenten´ und ´Verknüpfungen´ als spezielle Modellbausteine zur Modelldarstellung im Sinne der Systemdarstellung 10 • Elementare Modellbausteine • Charakterisierung von elementaren Modellbausteinen mittels Merkmalslisten im Sinne des Systemkonzepts 11 • Nicht-elementare Modellbausteine und deren Merkmalslisten 12 • Klassifizierung der Struktur von Gleichungssystemen typischer verfahrenstechnischer Modelle • Kriterien und Analysemethoden zur Lösbarkeit von stationären Modellen 13 • Kriterien und Analysemethoden zur Lösbarkeit von dynamischen Modellen 14 • Anwendung des vollständigen Modellierungsprozesses an Hand eines konkreten Beispiels			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundoperationen der Verfahrenstechnik • Reaktionstechnik • Thermodynamik der Gemische	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343.a]		6	0
Vorlesung/Übung Modellierung technischer Systeme [MSWIMB-1343.bc]		0	3

Modul: Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347]

MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die numerische Strömungsmechanik • Beispiele von Strömungssimulationen • Grundlegende Erhaltungsgleichungen • Variierende mathematische Formulierungen 2 • physikalische Bedeutung der Charakteristiken • Bestimmung des mathematischen Typs der Erhaltungsgleichungen • Charakteristische Form der Erhaltungsgleichungen 3 • Grundlagen der Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen • Abbruchfelder und Konsistenz 4 • Lösungsmethoden für skalare Gleichungen 5 • Stabilitätsanalyse von Anfangswertproblemen • Diskrete Strömungstheorie 6 • von Neumann Analyse • CFL Bedingung 7 • Hirt'sche Stabilitätsanalyse 8 • Einführung in die numerische Lösung von Randwertproblemen 9 • Klassische Iterationsverfahren • Konvergenz iterativer Lösungsmethoden 10 • ILU, Krylov-Unterraum Methoden 11 • Mehrgittermethoden 12 • Transformation der partiellen Differentialgleichungen in krummlinige Koordinaten • Abbruchfelder auf körperangepassten Netzen 13 • Diskretisierung auf unstrukturierten Netzen • adaptive Lösungsmethoden			Fachbezogen: • Die Studierenden haben detaillierte Kenntnisse der partiellen Differentialgleichungen der Strömungsmechanik. • Sie beherrschen die Grundlagen der Diskretisierung partieller Differentialgleichungen. • Sie können numerische Methoden für die Lösung partieller Differentialgleichungen anwenden. • Sie können Abbruchfehler numerischer Lösungsschemata bestimmen und verstehen deren Eigenschaften. • Sie verstehen die Stabilität und Konsistenz von Lösungsschemata. • Sie können Grenzwertprobleme mit iterativen Schemata lösen. • Sie beherrschen die Diskretisierung für verschiedene Netztypen. • Sie können Lösungsschemata auf verschiedenen Rechnerarchitekturen implementieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Diskussion verschiedener Beispiel numerischer Strömungssimulation fördert das Verständnis theoretischer Aspekte in praktischen Anwendungen. • Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.			

• Dreiecks- und Tetraedernetze • Hierarchische kartesische Netze 14 • Vektorisierung und Parallelisierung von • Lösungsalgorithmen • Anwendungen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Strömungsmechanik I,II • Höhere Mathematik • Thermodynamik Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Numerische Strömungsmechanik II	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347.a]		4	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347.b]		0	2
Übung Numerische Strömungsmechanik I [MSWIMB-1347.c]		0	1

Modul: Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350]

MODUL TITEL: Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Das Ähnlichkeitsprinzip: Ziele, Analyse usw. 2 • Einfache Ähnlichkeitsprobleme • Einführung in die Methodik der Ähnlichkeitstheorie • Dimensionslose Größen 3 • Einflussgrößen • Ähnlichkeitsbedingungen 4 • Ähnlichkeitsbedingungen (Fortsetzung) • Randbedingungen für Experimente 5 • Grunddimensionen • Matrix-Schema 6 • Pi-Theorem • Anzahl der Bezugsgrößen 7 • Strömungsprobleme (allgemein) • Isovolumetrische Strömungen 8 • Oberflächenströmungen (inkompressibles Fluid) 9 • Kompressible Fluide 10 • Instationäre Strömungen • Strömungen in Turbomaschinen 11 • Wärmeübertragung (allgemein) • Konvektion • Strahlung 12 • Schwingungen 13 • Baureihenentwicklung 14 • Diskussionsrunde			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen das Ähnlichkeitsprinzip und sind in der Lage es für eine Vielzahl von Problemen im Maschinenbau anzuwenden. • Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der jeweiligen Probleme und können mittels einer Ähnlichkeitsbetrachtung, in der sie Kenngrößen ableiten, dieses Problem vereinfachen. • Die Studierenden sind in der Lage Grunddimensionen und Bezugsgrößen eines Problems zu identifizieren. • Die Studierenden können die optimale Lösung auswählen (mit den wenigsten dimensionslosen Parametern). • Sie können dimensionslose Parameter in physikalisch sinnvolle und allgemein angewandte Parameter umwandeln. • Die Studierenden können die Resultate der Ähnlichkeitsbetrachtung in für das Hauptproblem relevante Größen umwandeln. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Übungsaufgaben werden individuell gelöst, damit die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, selbständig Lösungsansätze zu erarbeiten.			

• Betrachtung von Ähnlichkeitsprobleme in realen Prüfständen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Strömungslehre • Wärme- und Stoffübertragung • Grundlagen der Turbomaschinen	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350.a]		5	0
Vorlesung Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350.b]		0	2
Übung Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSWIMB-1350.c]		0	2

Modul: Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351]

MODUL TITEL: Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einleitung (dient dem grundlegenden Verständnis, warum optische Strömungsmessung sinnvoll ist) • Anforderungen an die Strömungsmessverfahren • Klassifizierung von optischen Strömungsmessverfahren • Grundlagen der geometrischen Optik 2 • Kurze Einführung in die Wellenoptik (da es sich um optische Messtechniken handelt, dient dieser Teil der Vorlesung einer Vertiefung und Spezialisierung des Wissens über den Teil der Optik, der für die Vorlesung notwendig ist) • Grundlagen zum Aufbau von Lasern und Kamerasystemen (dient dem Verständnis, wann welche Messinstrumente in der Praxis Anwendung finden um später selbständig Möglichkeiten und Grenzen der Methoden abschätzen zu können) 3 • Einführung in die partikelbehafteten Messverfahren • Erzeugung von Partikeln und Einbringen in die Strömung • Vor- und Nachteile der partikelbehafteten Messmethoden • Hinführung zur Messtechnik durch Beispiele an einfachen Messverfahren 4 • Grundlagen zur Wechselwirkung von Licht und Materie • Rayleighstreuung und Miestreuung (Dieses grundlegende Wissen über die Licht - Materie Wechselwirkung ermöglicht den Studierenden ein tiefer gehendes physikalisches Verständnis der Messmethoden und ihrer Grenzen) 5 • Einführung in die PIV (Particle Image Velocimetry), eine der derzeit verbreitetsten Messmethoden. Anhand dieser Methode wird das Verständnis und die Grundlagen vieler wichtiger optischer Aufbauten vermittelt. • Grundlagen der Aufbauten 6 • Richtige Anwendung der Messinstrumente (Optik, Laser, Kamera) bei der PIV • Prinzip der PIV anhand verschiedener realer Messergebnisse • Einführung in die Analysemethoden und Abschätzung der Relevanz und Richtigkeit von Messergebnissen 7 • Ein Vergleich von simulierten Messungen, die mit Analysealgorithmen ausgewertet wurden, dient dem Verständnis der Anwendbarkeit und den von der Methode gesetzten Grenzen • Erweiterung der Messmethode für 3D Messungen mittels Stereoskopie. Auch hier lernen die Studierenden die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden kennen.			Fachbezogen: • Durch die Darstellung (in Wort und Bild) der wichtigsten optischen Strömungsmessverfahren und ihrer Anwendungen sollen die Studierenden die physikalischen Grundlagen der Messverfahren und verwendete Apparaturen (Laser, Kamera, Optik, etc.) verstehen. • Durch die erlangte Kenntnis der Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren sollen die Studierenden in die Lage gebracht werden vorgegebene Strömungszustände zu analysieren und insbesondere geeignete Messmethoden zu ihrer Charakterisierung auszuwählen. • Im Rahmen von entsprechenden Laborübungen wird von den Studierenden gefordert und mit ihnen geübt, auf Grundlage der behandelten optischen Strömungsmessverfahren für einen gegebenen Strömungszustand Versuchsreihen zu entwickeln und durchzuführen. • Durch die Analyse und kritische Beurteilung der in der Laborübung gewonnenen Resultate, sollen die Studierenden Handlungsalternativen für weiterführende Messreihen entwickeln. Dies wird durch die in der Vorlesung gewonnene Kenntnis der Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Verfahren ermöglicht. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Im Rahmen der Laborübungen wird von den Studierenden eine Analyse der Problemstellung, sowie der Vorschlag passender Strömungsmessmethoden gefordert. Dies und die nach der Laborübung erfolgte Bewertung der Ergebnisse schulen die Kompetenz, die richtigen Methoden auszuwählen und anzuwenden. • Die Durchführung der Laborexperimente in Kleingruppen soll kollektive Lernprozesse und Teamfähigkeit fördern.			

8 • Einführung in die GIV (Gaseous Image Velocimetry). Dies ist eine Ausdehnung der zuvor erlernten PIV auf eine Messmethode ohne die Verwendung von Partikeln, aber mit ähnlicher Vorgehensweise. • Einführung in die vollständige Auswertung der Messungen anhand von Beispielmessungen. 9 • Einführung in das LFT (Laser Flow Tagging). Hierbei erlernen die Studierenden die Messmethode und dass das LFT eine Erweiterung der GIV ist, um Strömungen ohne Partikel messbar zu machen. • Bestimmung der Auswertemethoden und Aufzeigen von Möglichkeiten und Grenzen des LFT • Abschließender Vergleich der drei oben genannten Messmethoden (dies dient dem Verständnis und der richtigen Einschätzung, wann welche Messmethoden in der Anwendung Sinn machen.) 10 • Einführung zu den Messmethoden, welche Geschwindigkeiten über den Doppler-Effekt messen. • Einführung in eine herkömmliche Messmethoden die LDA (Laser Doppler Anemometrie). (Den Studierenden wird das notwendige physikalische Verständnis des Doppler-Effekts im Rahmen der Vorlesung vermittelt) 11 • Erweiterung der Messmethode LDA, um über dieses Verfahren in drei Richtungen Geschwindigkeiten messen zu können. 12 • Einführung in die DGV (Doppler Global Velocimetry) • Vermittlung des Messverfahrens, der Möglichkeiten und Grenzen. 13 • Einführung in die FRS (Filtered Rayleigh Scattering) • Vermittlung des Messverfahrens, der Möglichkeiten und Grenzen 14 • Abschließende Wiederholung der angeführten Messmethoden • Vergleich auf Anwendbarkeit (hier lernen die Studierenden selbständig anhand von vorgegebenen Beispielen, Messmethoden korrekt auszuwählen und Ihre Vor- und Nachteile richtig zu deuten) 15 • Die Laborübung wird als Blockveranstaltung abgehalten. Dies ermöglicht eine intensive Beschäftigung der Studierenden mit der Entwicklung und Umsetzung mehrerer Messaufbauten. Sie lernen so, wie man gezielt mit verschiedenen Methoden an Fehleranalyse und Fehlerbehebung herangeht. Der Termin für eine solche Veranstaltung wird mit den Studierenden flexibel abgesprochen, findet aber am Ende der Vorlesungszeit statt.	
Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Strömungsmechanik • Kenntnisse im Bereich der Strömungsmesstechnik (nicht optisch) • Kenntnisse im Bereich der Optik	Eine mündliche Prüfung

• Kenntnisse im Bereich der Lasertechnik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351.a]		5	0
Vorlesung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351.b]		0	2
Übung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSWIMB-1351.c]		0	2

Modul: In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352]

MODUL TITEL: In situ-Spektroskopie zur Prozessführung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Grundlagen der Spektroskopie-Arten UV, Vis, MIR, NIR, ATRMIR, Raman, NMR; ex-situ/in-situ/operando; Vorstellung verfügbarer Geräte; Beispiele aus der Produktion; Probleme und Lösungsansätze; regelungstechnische Grundlagen			Die Studierenden können bei Fragestellungen aus der chemischen Produktion fundierte Vorschläge zur Implementierung spektroskopischer Methoden machen.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352.a]					3	0
Vorlesung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352.b]					0	2
Übung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSWIMB-1352.c]					0	1

Modul: Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353]

MODUL TITEL: Strömungsmaschinenmesstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Integrale Größen: • Durchflussmessung, Drehmoment, Drehzahl, Leistung, Schub • Geräte zur Messung integraler Größen 2 • Sichtbarmachung von Strömungen: 3 • Temperaturmessung: 4 • Druckmessung und Geschwindigkeitsmessung mit Drucksonden: • Druckmessung 5 • Geschwindigkeitsmessung: • Hitzdrahtsonden • Hitzdrahtmesstechnik 6 • Geschwindigkeitsmessung: • Laser-Anemometrie 7 • Schubmessung: • Schub, Drehzahl, Drehmoment 8 • Zweiphasenströmungen: • Einfluss der Flüssigkeit auf Druck- und Temperaturmessung • Erfassung der Phasenanteile, Tröpfchengrößenmessung 9 • Schallmessung: • Geräte zur Messung und Analyse des Schalls 10 • Messunsicherheiten: • Fehlerrechnung			Fachbezogen: • Die Studierenden sollen in der Lage sein, unterschiedliche Messtechniken im Bereich der Strömungsmaschinen zu kennen und deren Einsatzbereiche zu beschreiben. • Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile der jeweiligen Messtechniken. • Sie sind fähig, den Ablauf einer Messung zu beschreiben, durchzuführen und deren Ergebnisse auszuwerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353.a]		4	0
Vorlesung Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353.b]		0	2
Übung Strömungsmaschinenmesstechnik [MSWIMB-1353.c]		0	1

Modul: Strömungsmessverfahren I [MSWIMB-1354]

MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Herleitung der Grundgesetze der Strömungsmechanik: Kontinuitätssatz, Bernoulli-Gleichung, Impulssatz 2 - Ähnlichkeitsparameter und ihre Bedeutung: Geometrische Ähnlichkeit, Eulerzahl, Reynoldszahl, Froudezahl, Machzahl, Strouhalzahl 3 - Grundgleichungen für kompressible Strömungen: Energiesatz, Laval-Düse, senkrechte und schräge Verdichtungsstöße 4 - Druckmessung: Druckmesssonden, Versperrung, Barkereffekt, Scherströmung 5 - Druckmessung: Venturi-Düse, Richtungsabhängigkeit, kompressible Strömungen 6 - Druckmessung: Machzahlmessung, statische Druckmessung, Richtungsmessung 7 - Rohrströmung: laminare und turbulente Rohrströmung, Druckverlust in Rohrströmungen, Mengenmessung in strömenden Medien, Messung der Geschwindigkeitsverteilung im Rohr 8 - Mengenmessung mit Düsen und Blenden: Verlustlose Düse, Drosselgeräte, Drosselgeräte für kleine Re-Zahlen, Venturi-Düse 9 - Mengenmessung mit Düsen und Blenden: Druckverlust bei Drosselgeräten, Drosselgeräte für Ein- und Auslaufmessungen, Drosselgeräte bei kompressibler Durchströmung 10 - Messverfahren für Wandschubspannungen: theoretische Grundlagen (universelles und logarithmisches Wandgesetz) 11 - Methoden zur Messung der örtlichen Wandreibung: Mechanische Verfahren, Oberflächenelemente, Hitzdraht in laminarer Unterschicht, Wandschubspannungsmessung mit Drucksonden), optische Wandreibungsmessverfahren 12 - Transitionserkennung: Grundlagen, laminar-turbulenter Umschlag, Grundlagen der Hitzdrahtanemometrie, Turbulenzmessung mit Einzeldraht, messtechnische Probleme bei Grenzschichtablösung, 13 - Temperaturmessung: Grundlagen, Thermoelektrische Messverfahren 14 - Einführung in die optischen Messverfahren: Laser-Doppler-Anemometrie, Schlieren-Verfahren, Schatten-Verfahren, Particle Image Velocimetry			Fachbezogen: - Die Studierenden beherrschen die die Grundlagen der verschiedenen in der Strömungstechnik verwendeten Messverfahren. - Sie können problemangemessen die geeigneten Messverfahren auswählen und anwenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.			

Voraussetzungen	Benotung		
Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Strömungsmessverfahren II Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Strömungsmechanik I/II,	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmessverfahren I [MSWIMB-1354.a]		3	0
Vorlesung Strömungsmessverfahren I [MSWIMB-1354.b]		0	2

Modul: Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357]

MODUL TITEL: Elektrische Antriebe und Speicher						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundlagen, Grundgesetze, Definitionen, Last- Motor- kennlinien, Betriebszyklen, Anwendungsgebiete 2 - rotierende Maschinen, Konstruktionsprinzipien, DC Maschine, ECMotoren, Wechselstrommaschinen, Drehfeldmaschinen - Linearantriebe, Schrittmotoren 3 - Leistungselektronische Schaltungen, Bauelemente, einfache Chopperschaltungen, PWM, Feldorientierung 4 - Sensoren, Drehzahl, Rotorlage - Speichersysteme, Batterie, Super-Cap - Neuartige Materialien, Permanentmagnete 5 - Mechanische Komponenten, Getriebe, optimierte Übersetzung, 6 - Geregelte Antriebe, Kaskadenregelung, feldorientierter Betrieb 7 - Sensorlose Regelung von elektrischen Antrieben 8 - Beispiele verschiedener Antriebssysteme, Drehzahlvariable Antriebe, Torque-Motoren, Bahnantrieb			Fachbezogen: - Die Studierenden sind fähig, die verschiedenen Antriebsarten, Motortypen zu unterscheiden und in ihrer Funktion zu erklären - Sie sind in der Lage, die Antriebe nach Betriebsverhalten und Anforderungsspezifikationen zu bewerten - Die Studierenden sind fähig, neuartige Konzepte bewerten zu können - Sie sind in der Lage, das Systemverhalten Motor / Leistungselektronik / Regelung zu beschreiben und vergleichend zu bewerten - Die Studierenden sind fähig, durch grundsätzliche Zusammenhänge die Systemkosten abzuwägen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Elektrotechnik und Elektronik			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357.a]					5	0
Vorlesung Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357.b]					0	2
Übung Elektrische Antriebe und Speicher [MSWIMB-1357.c]					0	1

Modul: Energienetze [MSWIMB-1358]

MODUL TITEL: Energienetze						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Einleitung • Gasproduktion • LNG • Gasfamilien • Gasmessung • Pipelines • Korrosion • Kompressorstationen • Speicher • Pipeline-Netze • Optimierung • Applikationen • Trends • Wärmenetze			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die grundsätzlichen Strukturen von Energienetzen sowie deren Parameter • Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse für eine Komponentenauslegung anzuwenden • Die Studierenden können unterschiedliche Systeme bezüglich ihrer Einsatzgebiete und energetischer Aspekte bewerten Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln die Aufgabenstellung eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Energienetze [MSWIMB-1358.a]					4	0
Vorlesung Energienetze [MSWIMB-1358.b]					0	2
Übung Energienetze [MSWIMB-1358.c]					0	1

Modul: Optimierung und Betrieb von Strom- und Gasnetzen [MSWIMB-1359]

MODUL TITEL: Optimierung und Betrieb von Strom- und Gasnetzen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Optimierung und den Betrieb von Energieversorgungssystemen • Aufgaben von Ingenieuren in der elektrischen Energieversorgung • Einsatz von Berechnungsverfahren in der elektrischen Energieversorgung • Ausblick: Ziel und Aufbau der Vorlesung 2 • Mathematisches Modell des Netzes • Betrachtete Systemmodelle • Mathematische Modellierung der Netzkomponenten 3 • Lastflussberechnung • Aufgaben der Lastflussberechnung • Last- und Generatormodelle • Lastflussgleichungen • Slack-Knoten • Lösungsverfahren für nichtlineare Lastflussgleichungen • Automatische Netzregelungen 4 • State Estimation • Aufgaben der State Estimation • Methode der gewichteten Fehlerquadrate • State Estimation in elektrischen Netzen 5 • Kurzschlussstromberechnung • Problemstellung und Begriffsdefinitionen • Kurzschlussstromberechnung nach DIN VDE 0102 6 • Ersatznetzberechnung • Aufgaben von Netzäquivalenten • Praxis der Fremdnetzmodellierung • Verfahren zur Fremdnetzmodellierung 7 • Einführung in die Zuverlässigkeitsberechnung und statistische Grundlagen • Grundidee der probabilistischen Systemanalyse • Mathematische Grundlagen • Exponentialverteilung • Stochastische Prozesse 8 • Verfahren zur Berechnung von Zuverlässigkeit • Prinzipieller Ablauf von Zuverlässigkeitsanalysen			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die notwendigen Grundlagen für die Optimierung und den Betrieb von Energieversorgungssystemen (alle Lerneinheiten). • Sie kennen die Schwerpunkte in den drei Kategorien Netzplanung und -betrieb, Versorgungsqualität sowie Stromerzeugung und -handel (alle Lerneinheiten). • Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren zur Planung von Stromnetzen sowie zu deren Betrieb anwenden (Lerneinheiten 2-6; 13). • Ihnen sind die wesentlichen Modelle und analytischen Zusammenhänge der Versorgungsqualität von Stromnetzen bekannt und sie können diese anwenden (Lerneinheiten 7-9). • Die Studierenden kennen die grundlegenden Optimierungsverfahren, können mathematische Modelle von Stromerzeugungseinheiten und des Stromhandels ableiten sowie die Verknüpfung dieser beiden Elemente zur Energie- und Kraftwerkseinsatzplanung erläutern (Lerneinheiten 10-12). Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch die Übungseinheiten werden die Studierenden befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).			

- Analytische Verfahren zur Zuverlässigkeitsberechnung - Simulationsverfahren zur Zuverlässigkeitsberechnung 9 - Modellierung von Ausfällen in elektrischen Netzen - Beschreibung und Modellbildung von Störungen - Identifikation charakteristischer Störungsabläufe - Entwicklung geeigneter Ausfallmodelle - Modellierung von Wiederversorgungsstrategien 10 - Mathematische Optimierung - Beschreibung von Optimierungsaufgaben - Lösungsverfahren im Überblick - Mathematische Standardverfahren - Dekompositionsverfahren 11 - Modellbildung in der Strombeschaffungsplanung - Ableitung von Kraftwerksmodellen - Modelle des Stromhandels - Integration zur Strombeschaffungsplanung 12 - Mathematische Optimierung in der Strombeschaffungsplanung - Modell des Erzeugungssystems - Modellierung und Lösung der gesamten Optimierungsaufgabe - Lösung von Teilproblemen bei der Strombeschaffungsplanung - Zusammenwirken von Energie- und Kraftwerkseinsatzplanung 13 - Spannungs-Blindleistungsoptimierung - Spannungs -Blindleistungssteuerung in elektrischen Netze - Modellierung und Lösung der zugehörigen Optimierungsaufgabe - Anwendungsbeispiel			
Voraussetzungen	Benotung		
	1 mündliche Prüfung - Leistungsnachweise		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Optimierung und Betrieb von Strom- und Gasnetzen [MSWIMB-1359.a]		4	0
Vorlesung Optimierung und Betrieb von Strom- und Gasnetzen [MSWIMB-1359.b]		0	2
Übung Optimierung und Betrieb von Strom- und Gasnetzen [MSWIMB-1359.c]		0	1

Modul: Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360]

MODUL TITEL: Akustik im Motorenbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung 2 - Grundlagen I 3 - Grundlagen II 4 - Mess- und Analysetechnik 5 - Geräuschquellen am Motor 6 - Kurbeltrieb und Massenausgleich 7 - Kolben und Ventiltrieb 8-9 - Motorstruktur 10-11 - Verbrennungsgeräusch 12 - Ansauganlagen, Mündungsschall - Abgasanlagen 13-14 - CAE / Sounddesign			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die akustischen Grundlagen, von den Schallfeldgrößen bis zur Ohrphysiologie. - Die Studierenden können akustische Mess- und Analysetechniken unterscheiden und kennen ihre Anwendungsgebiete. - Sie kennen die relevanten Gesetzgebungen und Geräuschgrenzwerte. - Sie kennen die Geräuschquellen am Motor sowie deren physikalische Zusammenhänge. - Die Studierenden kennen die Maßnahmen zur Geräuschreduktion an Motoren. - Sie kennen typische Schwingungsformen von Hubkolbenmotoren und ihre Abhilfemaßnahmen. - Sie wissen um die Möglichkeiten der gezielten Geräuschgestaltung zur Darstellung eines Soundkonzepts. Z.B. markenspezifische Zielsounds im Fahrzeuginnenraum (angenehm/dynamisch). Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Verbrennungsmotoren			Ein Multiple-Choice-Test und eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360.a]					5	0
Vorlesung Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360.b]					0	2
Übung Akustik im Motorenbau [MSWIMB-1360.c]					0	2

Modul: Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363]

MODUL TITEL: Elektronik an Verbrennungsmotoren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Elektronische Beeinflussungsmöglichkeiten von Verbrennungsmotoren - Funktionsweise der wichtigsten Sensoren 2 - Funktionsweise der wichtigsten Aktuatoren - Hardwareaufbau von Steuergeräten (ECUs) 3 - Software von Steuergeräten 4 - Software von Steuergeräten 5 - Sicherheit, Diagnose, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 6 - Bussysteme im Automobil 7 - Kraftfahrzeugelektrik / ybridtechnologie			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die Möglichkeiten, das Verhalten eines Verbrennungsmotors elektronisch zu beeinflussen - Sie kennen die Funktionsweise der für diesen Zweck nötigen Sensorik - Sie kennen die Funktionsweise der für diesen Zweck nötigen Aktorik - Sie verstehen den prinzipiellen Aufbau von Motorsteuergeräten (ECUs) für die Verbrennungsmotorregelung und das Verbrennungsmotormanagement - Die Studierenden wissen welche Funktionen diesbezüglich durch Software im Motorsteuergerät realisiert werden müssen und kennen die übergeordnete Softwarestruktur - Sie kennen die wichtigsten Prinzipien der Sicherheits- und Diagnosefunktionalität in einer Motorsteuerung und wissen wie man elektronische Systeme im Kraftfahrzeug bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) korrekt entwickelt - Die Studierenden kennen die grundlegenden im Fahrzeug verwendeten Bustopologien zur steuergeräteübergreifenden Kommunikation im Fahrzeug und können weitere Komponenten funktional beurteilen. Sie können verschiedene Hybridtechnologien bezüglich ihrer Topologie und ihrer funktionalen Eigenschaften analysieren und bewerten			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Verbrennungsmotoren			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363.a]					4	0
Vorlesung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363.b]					0	2
Übung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1363.c]					0	1

Modul: Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364]

MODUL TITEL: Höhere Regelungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Auslegung von Reglern mittels der Verfahren Betrags-optimum und Symmetrisches Optimum 2 • Einführung in die Wurzelortskurve • Auslegung von Reglern mittels der Wurzelortskurve 3 • Regelkreise mit nichtlinearen Reglern • Beschreibungsfunktion 4 • Z-Transformation • Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme 5 • Entwurf zeitdiskreter Steuerungen und Regelungen • Regler mit endlicher Einstellzeit 6 • Polplatzierung durch Zustandsrückführung 7 • Optimale Zustandsregelung 8 • Zustandsbeobachtung 9 • Modellgestützte Prädiktive Regelung 10 • Modellgestützte Prädiktive Regelung 11 • Robuste Regelung linearer Systeme • Parameterraumverfahren 12 • Stabilitätsanalyse nichtlinearer Systeme • Flachheit • Flachheitsbasierte Vorsteuerung 13 • Robuste Regelung nichtlinearer Systeme • Sliding Mode Control			Fachbezogen: • Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden weiterführende Verfahren zur Synthese von Reglern für nichtlineare und lineare Strecken anwenden • Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren im Frequenzbereich und im Zeitbereich anzuwenden • Sie kennen Regelungsmethoden, die auf einer zeit-kontinuierlichen sowie auch einer zeitdiskreten Modelldarstellung basieren • Die Studierenden können Kriterien für den geschlossenen Regelkreis formulieren und sind in der Lage, entsprechend der gestellten Anforderungen adäquate Regelverfahren anzuwenden • Um weiterführenden Kriterien Rechnung zu tragen, erhalten die Teilnehmer zudem Einblick in moderne bzw. aktuell weiter entwickelte Verfahren wie z.B. Modell-gestützte Prädiktive Regelung, Verfahren der Robusten Regelung oder Sliding Mode Control • Durch viele Beispiele in Vorlesung und insbesondere Übung können die Studierenden die vorgestellten Verfahren der Regelungstechnik auf praktische Aufgabenstellungen anwenden Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Mess- und Regelungstechnik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364.a]		5	0
Vorlesung Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364.b]		0	2
Übung Höhere Regelungstechnik [MSWIMB-1364.c]		0	2

Modul: Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366]

MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe 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			
1 - Aufbau und Funktion einer Fluggasturbine am Beispiel des TL-Triebwerks - thermodynamischer Prozess von Luftfahrtantrieben - Bauarten und Einsatzbereiche; 2 - Grundlegende aerothermodynamische Gleichungen; 3 - Definitionen von Leistungen und Wirkungsgraden - idealer Prozess der Fluggasturbine; 4 - realer Prozess der Fluggasturbine - Einfluss des Kompressionsdruckverhältnisses auf den spez. Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade 5 - Einfluss des Temperaturverhältnisses auf den spez. Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade - Energieflußdiagramm 6 - Funktionsbeschreibung der Komponenten (Einlauf, Fan, Verdichter, Brennkammer) 7 - Funktionsbeschreibung der Komponenten (Turbine, Übergangsstück, Schubdüse) 8 - Schub und spezifischer Schub von Flugtriebwerken - spezifischer Brennstoffverbrauch von Flugtriebwerken 9 - Auslegungsfragen 10 - stationäres Betriebsverhalten von Triebwerken /Ähnlichkeitsgesetze bei der Fluggasturbine - Kennzahlen - Verdichterkennfeld - Triebwerkskennfeld 11 - Regelbedingungen - Pumpgrenze 12 - Ähnlichkeitskenngrößen für Schub und Brennstoffverbrauch 13 - Leistungskennfelder 14 - instationäres Betriebsverhalten 15 - Triebwerksintegration.			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Flug-gasturbinen - Sie sind in der Lage die aerothermodynamischen Gleichungen für Pro-zessberechnungen anzuwenden - Sie kennen die Aufgabe und Funktion der einzelnen Triebwerkskomponenten - Die Studierenden können das Betriebsverhalten von Flugtriebwerken anhand der Kennfelder erklären - Sie sind in der Lage, Schub und Brennstoffverbrauch zu ermitteln und zu analysieren Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren. - Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			

Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik - Strömungsmechanik I Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) - Grundlagen der Turbomaschinen			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366.a]		5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366.b]		0	2
Übung Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-1366.c]		0	2

Modul: Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368]

MODUL TITEL: Raumfahrtantriebe 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			
1 - Funktionsweise und Aufbau eines Raketentriebwerks 2 - Einführung der charakteristischen Kenngrößen 3 - Übersicht der Bauarten von Raketentriebwerken (chemisch, nuklear, elektrisch) 4 - Gasdynamische Grundlagen der Düsenströmung 5 - Düsenauslegung 6 - Flüssigkeitstriebwerke: Verbrennungsgüter, Treibstoffe, Basiszyklen, Brennkammer (Geometrie, Injektorelemente, Treibstoffaufbereitung, Kühlkonzepte, Pumpensysteme) 7 - Feststofftriebwerke: Komponenten, Treibstoffarten, innere Ballistik, Gestaltung der Abbrandfläche bezüglich des Schubes, Treibstoffherstellungsprozess			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Funktionsweise und den Aufbau eines Raketentriebwerks und seine charakteristischen Kenngrößen. - Sie können verschiedene Bauarten von Raketentriebwerken erläutern. - Sie beherrschen die gasdynamischen Grundlagen der Düsenströmung und können auf dieser Basis Düsen für Raketentriebwerke auslegen. - Sie kennen die Elemente von Flüssigkeits- und Feststofftriebwerken und können zugehörige Prozesse beschreiben. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): - Thermodynamik - Strömungsmechanik - Grundlagen der Turbomaschinen			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368.a]					5	0
Vorlesung Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368.b]					0	2
Übung Raumfahrtantriebe I [MSWIMB-1368.c]					0	2

Modul: Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSWIMB-1373]

MODUL TITEL: Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung I: Produktfokussierung • geeigneter Biokatalysator • geeignetes Medium und Reaktionstechnik 2 • Einführung II: Verfahren • Unterschiede zwischen bulk und Feinchemikalien • Beispiele: Antibiotika, Aminosäuren, Phenylacetylcarbinol 3 • Enzymkinetik I: • Mechanismen • Grundlagen der Enzymkinetik, Inhibierung 4 • Enzymkinetik II • Mehrsubstratreaktionen • Beschreibung der Enantioselektivität 5 • Enzymstabilität • Mechanismen der Denaturierung und Desaktivierung • Kinetik der Deaktivierung, Betriebsstabilität, TTN 6 • Thermodynamik • Hydrolyse vs. Synthese • Beispiele: Ester, Penicilline 7 • Screening I • Metagenom - Ansätze • Beispiel: R-Aminosäuren 8 • Screening II • Gerichtete Evolution 9 • Antibiotika: Penicilline, Cephalosporine • thermodynamisch vs. kinetisch kontrollierte Synthese • Effekte von Immobilisierung, Reaktortyp (FBR vs. kRKR) 10 • Aminosäuren: Methionin etc. I • dynamische vs. kinetische Razematspaltung 11 • Aminosäuren: Methionin etc. II • Amidase / Acylase im Vergleich zu Hydantoinase / Carbamoylase - Prozess			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Thermodynamik, Enzymkinetik und -stabilität. • Die Studierenden kennen grundlegende Werkzeuge für Enzymscreening und -verbesserung und können ihre Vor- und Nachteile benennen. • Die Studierenden kennen wesentliche industrielle enzymtechnische Prozesse. • Die Studierenden verstehen die Bedeutung der katalysierten (biochemischen) Reaktion als Randbedingung für die Auslegung von Enzymreaktoren. • Die Studierenden können oben beschriebene Grundlagen auf beliebige Reaktionen anwenden, d.h. ein geeignetes Enzym auswählen, den Aktivitäts- Selektivitäts- und Stabilitätseinfluß bewerten, sowie ein geeignetes Reaktor-konzept vorschlagen. • Die Studierenden können geeignete Katalysator- oder Prozessverbesserungen vorschlagen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

- Enzymmembranreaktor 12 - Aminosäuren: tert-Leucin etc. - Oxidoreduktionen für S-Aminosäuren, Novartis Hydrolase-prozess für R-Aminosäuren - Cofaktorstabilität 13 - Phenylacetylcarbinol - C-C-Verknüpfung mit Pyruvaldecarboxylase - Ganze Zellen vs. isolierte Enzyme (BASF) 14 - Biokatalyse in unkonventionellen Medien - ionische Flüssigkeiten, organische Lösungsmittel - Gasphase, überkritische Fluide			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Reaktionstechnik - Bioprozesskinetik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSWIMB-1373.a]		3	0
Vorlesung Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSWIMB-1373.b]		0	2

Modul: Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380]

MODUL TITEL: Chemische Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Ideale Reaktoren mit Wärmetönung I - Stoffbilanz, Energiebilanz, RKD isotherm/adiabatisch - SRK isotherm/adiabatisch 2 - Ideale Reaktoren mit Wärmetönung II - RKK Wärmeerzeugungskurve, Wärmeabfuhrgerade, stabile Betriebspunkte, Hysterese - Reversible exotherme Reaktionen, optimale Temperaturführung 3 - Mikrokinetik chemischer Reaktionen - Homogen katalysierte Reaktionen - Heterogen katalysierte Reaktionen: Adsorption/Desorption, Katalytische Oberflächenreaktion, geschwindigkeitsbestimmender Teilschritt, Desaktivierung 4 - Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen I - Molekulare Transportvorgänge - Modellierung (Ansatz nach Fick, Stefan-Maxwell) 5 - Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen II - Diffusion in porösen Medien (Molekular, Knudsen, Poiseuille) 6 - Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen III - Transport an Phasengrenzflächen - Stofftransport ohne chem. Reaktion 7 - Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen - Makrokinetik I - Einfluss chemischer Reaktionen auf den Stofftransport - Gas/Feststoffreaktionen 8 - Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen - Makrokinetik II - Heterogen katalysierte Gasreaktionen: Äußere Transportvorgänge, Innere Transportvorgänge und chem. Reaktion 9 - Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen - Makrokinetik III - Flüssig/Flüssig-Reaktionen 10 - Modellierung chemischer Reaktoren I			Fachbezogen: - Durch die in der Vorlesung vermittelten Inhalte und insbesondere eigenständige Berechnungen und aktive Beteiligung in den Übungen und einem Gruppenprojekt (innerhalb der Übungen) zur Auslegung eines Reaktors zur heterogen katalysierten Gasphasenreaktion - sind die Studierenden mit den Berechnungsgrundlagen zur Auslegung idealer Reaktoren mit Wärmetönung vertraut; - kennen sie wesentliche Stofftransportvorgänge sowie deren Einfluss auf chemische Reaktionen und können diese modellieren; - können die Studierenden mit Hilfe von Modellierungsansätzen das Verhalten realer Reaktoren beschreiben; - lernen sie neue Reaktor- und Verfahrenstechnologien der chemischen Verfahrenstechnik kennen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Durch ein Gruppenprojekt innerhalb der Übung stärken die Studierenden ihre Teamfähigkeit - Sie schulen ihre Präsentationsfähigkeiten im Rahmen der gemeinsamen Ergebnispräsentation			

• Mischen und chemische Reaktion: Verweilzeitmodellierung (Dispersionsmodell) • Makro-, Meso-, Mikromischung, Einfluss früher und später Vermischung 11 • Modellierung chemischer Reaktoren II • Reaktoren für heterogene Reaktionen: Fest-flüssig, Fest-gasförmig 12 • Neue Technologien I • Membranreaktoren • Mikroreaktoren 13 • Neue Technologien II • Brennstoffzelle und Reformierung • Heterogene Reaktionen im Umweltschutz 14 • Gruppenprojekt 1 • Auslegung eines Festbettreaktors für heterogen katalysierte Gasphasenreaktionen • Literaturquellen für Stoffdaten 15 • Gruppenprojekt 2 • Modellierung von Wärme- und Stofftransport sowie des Druckverlustes • Auslegung und Präsentation			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Reaktionstechnik • Grundoperationen der Verfahrenstechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380.a]		6	0
Vorlesung Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380.b]		0	2
Übung Chemische Verfahrenstechnik [MSWIMB-1380.c]		0	1

Modul: Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383]

MODUL TITEL: Wasser- und Abwassertechnologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Veranstaltung: • Überblick über die Gewässersituation / Wasserversorgung • Überblick über (Ab)wasserinhaltsstoffe • Schadwirkungen des Abwassers • Anfallstellen des Abwassers • Überblick über Verfahren zur (Ab)wasserreinigung • Anforderungen an die Behandlung von kommunalem Abwasser • Anforderungen an die Behandlung von industriellem Abwasser • Aspekte der Hygiene bei der Aufbereitung von Trink- und Brauchwasser 2 • Rechtsgrundlagen des (industriellen) Umweltschutzes: • Grundlegende Prinzipien • Begriffsbestimmungen • Genehmigungen • Zugang zu Informationen 3 • Wasserhaushaltsgesetz • Abwasserabgabengesetz • (Ab)wasserverordnung • Emissionsgrenzwerte 4 • Mechanische Ab- und Trinkwasserreinigung: • Sedimentation • Zentrifugation • Filtration • FlotationFlockung 5 • Membranverfahren: • Grundlagen der druckgetriebenen Membranverfahren • Abtrennung partikulärer Stoffe mittels Ultra- (UF) und Mikrofiltration (MF) 6 • Abtrennung gelöster Stoffe mittels Nanofiltration (NF) und Umkehrosmose (Reverse Osmosis - RO) • Verfahrensvarianten und Kombinationsverfahren (UF, MF, NF, RO) 7 • Chemisch-physikalische Abwasserreinigung • Fällung • Adsorption • Ionenaustausch			Fachbezogen: • Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über verfügbare Technolgien zur Behandlung belasteter Abwässer. • Sie kennen die wichtigsten natürlichen und alternativen Süßwasserressourcen (z.B. Meerwasser) und kennen technische Methoden zu deren Aufbereitung (Entsalzungs-, Entkeimungs- und Reinigungstechniken). • Sie können für unterschiedlich stark belastete Abwässer geeignete Lösungsansätze zur Aufbereitung anbieten. • Sie sind in der Lage, Abwasserbehandlungstechnolgien in bestehende Prozesse zu integrieren, z.B. im Bereich des produktionsintegrierten Umweltschutzes. Die Studierenden sind mit wesentlichen Grundlagen gesetzlicher Rahmenbedingungen im Bereich der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung vertraut. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch Erarbeitung und Präsentation eines fachbezogenen Themas werden die Studierenden zu Selbständigkeit und Eigeninitiative angehalten. Sie stärken ihre Präsentationsfähigkeiten und erlernen die effektive Nutzung moderner Recherchewerkzeuge.			

8 • Biologische Abwasserreinigung: • Mikroorganismen als Träger des biologischen Umsatzes • Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels, anaerobe und aerobe Verfahren zur (Ab)wasserreinigung 9 • Nährstoffelimination • Reaktoren • Verfahrensanordnungen 10 • Verfahren zur Entkeimung und Sterilisation von (Ab)wasser: • Oxidationsverfahren • Ozonierungsverfahren 11 • Oxidation mittels Wasserstoffperoxid • Abwasserverbrennung • Naßoxidation 12 • Hybridverfahren: • Einführung die Hybridverfahren • Auslegung von Hybridverfahren 13 • Thermische Abwasserreinigung und Salzwasseraufbereitung: • Strippung • Destillation • Eindampfung • Flüssig - Flüssig - Extraktion • Abwasserverbrennung 14 • Produktionsintegrierter Umweltschutz: • Vorgehen beim produktionsintegrierten Umweltschutz • Wassermanagement • Praxisbeispiele (Integration von Abwasserreinigungstecholgien in bestehende Prozesse)			
Voraussetzungen	Benotung		
	Ein Referat und eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383.a]		4	0
Vorlesung Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383.b]		0	2
Seminar Wasser- und Abwassertechnologie [MSWIMB-1383.d]		0	2

Modul: Supercomputing in Engineering [MSWIMB-1386]

MODUL TITEL: Supercomputing in Engineering						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1+2 • Intro: Why we need supercomputers • Modeling of engineering problems: flows and structures • Basic equations: conservation of mass, momentum, energy 3+4 • Basic numerical methods for systems: Finite Volume • Phenomena in compressible and incompressible flows • Tutorial: program example 5+6 • Simulation on supercomputers. History and state of the art • Supercomputer architectures and large multi-core clusters • Basic parallelization techniques for shared/distributed memory • Software and memory: arrays, pointers, table lookups, ... • Example: memory needs in high resolution turbulent flows, data structures for structured/unstructured meshes, table lookups in real gas/combustion • Tutorial: program example 7+8 • Software development: How to deal with multi-core systems • Examples: plasma thruster simulation, Domain Decomposition (MPI) for the fields, loop parallelization (OpenMP) for the particles • Software development: How to deal with multi-core systems • Examples: Load balancing for moving particles in fields • Tutorial: program example 9+10 • Basic numerical methods for flow and structure: Finite Elements from structured to unstructured meshes: Sparse data representation • Tutorial: program example 11+12 • Multi-scale/ Multi-physics simulations • Example: Hierarchical representation of physical phenomena • Basics of aero-elastics • Tutorial: program example 13+14 • Coupling techniques for multi-scale problems • Coupling techniques for multi-physics problems • Tutorial: presentation			With respect to the subject: • Modeling of engineering problems like compressible/ incompressible fluid flow, plasma flows, electromagnetic fields, particle laden flows, flows with real gas effects • Knowledge about computer architectures and implications on software • Understanding of efficiency and performance • Choosing the right numerical method for a given combination of engineering problem and computing system Not with respect to the subject: • Solving problems in team work • Presentation			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Basic knowledge in advanced mathamtics • Basic knowledge in modeling and simulation techniques • Parallelelization I	One written or oral examination.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Supercomputing in Engineering [MSWIMB-1386.a]		6	0
Vorlesung/Übung Supercomputing in Engineering [MSWIMB-1386.bc]		0	4

Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1389]

MODUL TITEL: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: • Einführung: Systematischer Lösungsansatz • Entscheidungshierarchie nach Douglas • Gestaltung des Reaktorsystems • Gestaltung des Trennsystems • Sicherheit, Umweltschutz • Prozessberechnung • Grobdimensionierung von Apparaten • Kostenschätzung und wirtschaftliche Bewertung • Methoden der Energieintegration			Die Studierenden • sind in der Lage Fließbilder verfahrenstechnischer Prozesse zu entwickeln. • beherrschen die Berechnung der im Fließbild auftretenden Stoff- und Energieströme mit einfachen Massen- und Energiebilanzen. • können die wichtigsten Apparate verfahrenstechnischer Prozesses grob dimensionieren. • sind in der Lage die Investitionskosten und Produktionskosten eines Prozesses grob abzuschätzen. • können mit Methoden der ökonomischen Bewertung Prozessalternativen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit vergleichen und eine Entscheidung für die attraktivste Alternative fällen. • beherrschen die Pinch-Analyse, um das Potential für eine Energieintegration innerhalb eines verfahrenstechnischen Prozesses zu ermitteln. Sie können ein Wärmetauscher-Netzwerk mit heuristischen Regeln entwerfen, mit dem dieses Potential ausgeschöpft wird.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundoperationen der Verfahrenstechnik • Reaktionstechnik • Wärme- und Stoffübertragung I • Thermodynamik der Gemische			• Eine schriftliche Prüfung, • Hausaufgaben			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1389.a]					4	0
Vorlesung/Übung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-1389.bc]					0	3

Modul: Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391]

MODUL TITEL: Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Einleitung und Einführung: Rohemissionen Diesel/Otto, Gesetzgebung, Typen der Abgasnachbehandlung 2. Grundlagen: Chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik 3. Übersicht über katalytische Vorgänge: Homogene Katalyse, Heterogene Katalyse 4. – 5. Technische Realisierung der heterogenen Katalyse: Träger Substrat (Material, Form, Randbedingungen), Washcoat (Material, Funktion, Beschichtung des Trägers), Katalysator (Material, Funktion, Temperatureinfluss) 6. – 8. Katalytische Abgasnachbehandlung: Ausführungsformen, Zeitliches Verhalten, Funktion, Strömung, Lagerung, Anforderung (Temperatur und Schwingungen) 9. – 10. Katalysatoren mit Speicherfunktionen: Sauerstoffspeicher, Stickoxid-Speicher, Vorgänge Funktion, zeitliches Verhalten 11. – 12. Katalysatoren mit Zusatzmedien: SCR Technik, Funktion/Vorgänge, Technische Ausführung 13. – 14. Rußfilter: Funktion und Wirkungsweise, Aufbau und Material, Regeneration 15. Komplexe Abgasnachbehandlungssysteme			Fachbezogen: - Die Studierenden lernen die chemischen und thermodynamischen Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung. - Die Studierenden kennen Merkmale und Anforderungen der verschiedenen Katalysatoranwendungen, die in Verbrennungsmotoren zum Einsatz kommen - Sie sind fähig, die technische Realisierung der Katalyse zu bewerten - Die Studierenden können mit dem theoretischen Wissen über die verschiedenen katalytischen Abgasnachbehandlungssysteme Aussagen über die Funktionen und Anforderungen treffen. - Neben der Kenntnis einzelner Abgasnachbehandlungselemente können die Studierenden auch das Zusammenspiel komplexer Abgasnachbehandlungssysteme analysieren und bewerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Verbrennungskraftmaschinen I/II - Strömungslehre - Technische Verbrennung			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391.a]					5	0
Vorlesung Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391.b]					0	2
Übung Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [MSWIMB-1391.c]					0	1

Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401]

MODUL TITEL: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Veranstaltung • Trends beim Bau von Spritzgießwerkzeugen I: • Bandbreite der Werkzeug- und Bauteildimensionen • Werkzeugkonzepte für höchste Produktivität 2 • Trends beim Bau von Spritzgießwerkzeugen II: • Hohe Integrationsdichte durch Prozess- und Verfahrensintegration im Spritzgießen • Werkzeug-Herstellkosten senken durch Einsatz der Spritzgießsimulation • Fertigung von Spritzgießwerkzeugen • Aluminium im Werkzeugbau 3 • Werkzeugarten I: • Funktionskomplexe eines Spritzgießwerkzeugs • Standardbauformen, Standardwerkzeugelemente, Normalien • Werkzeug-Grundtypen • Phasen der Spritzgießwerkzeugkonstruktion 4 • Werkzeugarten II: • Prinzipieller Algorithmus zur Konstruktion eines Spritzgießwerkzeugs • Funktionskomplex Formnest • Angussystem, Entlüftung, Entformung I: • Aufgaben und Forderungen an das Angussystem • Angussysteme 5 • Angussystem, Entlüftung, Entformung II: • Heißkanalwerkzeug • Gestaltung von Angussausdrückstiften und Angusshaltekanälen • Entlüftung von Spritzgießwerkzeugen • Entformungskonzepte 6 • Werkzeugtemperierung I: • Einleitung • Warum Werkzeuge temperieren? 7 • Werkzeugtemperierung II: • Temperierkonzepte • Werkzeugtechnische Konzepte • Anlagen- und prozesstechnische Konzepte			Fachbezogen: • Diese Veranstaltung gibt eine umfassende Gesamtdarstellung von Werkzeugen für das Spritzgießen von Kunststoffen und Elastomeren. Hierbei werden die verschiedenen Werkzeugarten und ihre Besonderheiten ausführlich vorgestellt, Gestaltungshinweise gegeben sowie die Möglichkeiten und Grenzen ihrer rechnerischen Auslegung aufgezeigt. Die Grundlagen und Rechengänge werden so ausführlich erläutert, dass die Studierenden in der Lage sind, selbständig komplexe Problemstellung, welche die Spritzgießwerkzeuge betreffen, zu analysieren, zu bewerten und zu lösen. • Darüber hinaus ist der Student in der Lage die mechanische Gestaltung von Spritzgießwerkzeugen sowie ihre Handhabung und Pflege zu beschreiben. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch Übungen in Kleingruppen werden das Arbeiten in Teams und das projektbezogene Arbeiten erlernt.			

8 • Werkzeugtemperierung III: • Vorgehensweise bei der analytischen thermischen Werkzeugauslegung • Temperiermedien • Thermische Werkzeugauslegung mit FEM/FDM 9 • Spritzgießsondervfahren I: • Inserttechnik • Outserttechnik • Hybridtechnik • Hinterspritzen • Hinterpressen • Hinterprägen 10 • Spritzgießsondervfahren - Mehrkomponententechnik I: • Additionsverfahren • Serielle Verfahren • Simultane Verfahren 11 • Spritzgießsondervfahren - Mehrkomponententechnik II: • Sequenzverfahren • Verbundfestigkeit 12 • Spritzgießsondervfahren - Mehrkomponententechnik III: • Fluidinjektionstechnik • Neue Möglichkeiten durch Verfahrenskombination 13 • Spritzgießsondervfahren II: • Spritzprägen • Mikrospritzgießen • Spezialverfahren 14 • Spritzgießsondervfahren - Thermoplastschaumspritzgießen: • Eigenschaften von Strukturschäumen • Angussysteme • Prozesse • Werkzeugoerflächen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Kunststoffverarbeitung I	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401.a]		6	0
Vorlesung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401.b]		0	2
Übung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-1401.c]		0	1

Modul: Messen, Steuern, Regeln in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-1403]

MODUL TITEL: Messen, Steuern, Regeln in der Kunststoffverarbeitung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Messtechniken zur Charakterisierung der Schmelzequalität 2 - Temperaturmessung, Temperaturregelung 3 - Druckmessung, Druckregelung 4 - Messtechniken zur Erfassung und überwachung der Produktqualität 5 - Automatisierungskonzept bei Extrusion und Spritzgießen 6 - Heute in der Praxis realisierte Prozessautomatisierungen in der Kunststoffverarbeitung 7 - Kosten und Nutzen dieser Anwendungen in der Kunststoffverarbeitung			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Messtechniken in der Kunststoffverarbeitung. - Sie können die einzelnen Messtechniken und Methoden sowie die relevanten Parameter benennen und erläutern. - Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, verschiedene Mess-, Steuer- und Regelungstechniken zu bewerten und ihr Urteil detailliert zu begründen. - Die Studierenden werden informiert über das heutige Angebot an Hardware und Software für die relevanten Messtechniken und Automatisierungskonzepte in der Kunststoffverarbeitung. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Kunststoffverarbeitung I			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Messen, Steuern, Regeln in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-1403.a]					5	0
Vorlesung Messen, Steuern, Regeln in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-1403.b]					0	2
Übung Messen, Steuern, Regeln in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-1403.c]					0	1

Modul: Veredeln von Kunststoffen [MSWIMB-1404]

MODUL TITEL: Veredeln von Kunststoffen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Veranstaltung 2 • Galvanisches und chemisches Metallisieren I: • Galvanisieren 3 • Galvanisches und chemisches Metallisieren II: • Vakuum-Metallisierung 4 • Galvanisches und chemisches Metallisieren III: • Metallspritzen • Metallabscheidung durch Reduktion wässriger Metallsalzlösung • Vergleich der verschiedenen Metallisierungsmethoden 5 • Lackieren von Kunststoffen I: • Lacksysteme • Lackierfähige Kunststoffe • Lackierverfahren und nachgeschaltete Prozesse 6 • Lackieren von Kunststoffen II: • Verfilmen von Lackschichten • Lackhaftung • Lackiergerechte Formteilgestaltung • Mechanische Eigenschaften 7 • Bedrucken von Kunststoffoberflächen: • Druckverfahren • Vergleich der Verfahren • Farbhaftung auf Kunststoffoberflächen 8 • Prägen: • Prägen oder Narben • Heißprägen • Farbprägen • Chemische Prägeverfahren • Einfärben, Überfärben, Schattieren • Dekorieren durch Folienhinterspritzen bzw. Folienhinterprägen 9 • Beflocken/Beschichten mit Fasern I: • Faseraufladung und Flugverhalten • Wichtige Fasereigenschaften für das elektrostatische Beflocken • Theoretische Betrachtungen zum Flugverhalten			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Verfahren zur Veredelung von Kunststoffen. • Sie können die einzelnen Verfahren und Methoden sowie die relevanten Parameter benennen und erläutern. • Sie kennen die Gestaltungsgrundsätze für Kunststoffteile und Veredelungsverfahren und können diese anwenden. • Basierend auf den Anforderungen an ein Kunststoffteil können sie ein geeignetes Verfahren auswählen bzw. verschiedene Möglichkeiten vergleichen. • Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, verschiedene Veredelungsverfahren zu bewerten und ihr Urteil detailliert zu begründen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, industrielle Prozesse zu analysieren, zu hinterfragen und zu bewerten. • In den Übungseinheiten werden die sprachlichen Fähigkeiten der Studierenden durch aktive Mitgestaltung geschult.			

10			
• Beflocken/Beschichten mit Fasern II: • Eindringen der Faser in den Klebstoff und Flockenverankerung • Zusammenhang von Flordichte und Flockangebot • Plasmapolymerisation I: • Gründe für Beschichtungen • Plasma - Definition und Zusammensetzung • Der Prozess • Schichteigenschaften			
11			
• Plasmapolymerisation II: • Anlagenaufbau • Anwendungen • Großflächige Beschichtung • Plasmabehandlung • Ausblick			
12			
• Vorbehandlungsverfahren: • Koronabehandlung • Die Koronaanlage			
13			
• Vakuumtechnik I: • Bedeutung und Aufgabe der heutigen Vakuumtechnik • Vakuumpumpen			
14			
• Vakuumtechnik II: • Vakuummessgeräte			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Kunststoffverarbeitung I	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Veredeln von Kunststoffen [MSWIMB-1404.a]		5	0
Vorlesung Veredeln von Kunststoffen [MSWIMB-1404.b]		0	2
Übung Veredeln von Kunststoffen [MSWIMB-1404.c]		0	1

Modul: Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405]

MODUL TITEL: Kunststoffaufbereitungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Prozessschritte und theoretische Grundlagen (Dosieren der Komponenten, Plastifizieren/Aufschmelzen, Mischen, Reagieren, Entgasen, Austragen/Homogenisieren, Filtrieren) 2 - Eingesetzte Rohstoffe und Additive (Reagierende Komponenten und Verarbeitungshilfsmittel, Eigenschafts-verändernde Zuschlagstoffe) 3 - Maschinentechnik (Kontinuierlich arbeitende Schneckenreaktoren, Zusatzaggregate) 4 - Anwendungsbeispiele der reaktiven Extrusion (Kontinuierliche Massenpolymerisation, Reaktives Blenden und Legieren am Beispiel von PA6/PET, Polymermodifikation am Beispiel der Polyolefine, Polymerabbau durch degradative Extrusion) 5 - Auslegung von Schneckenreaktoren (Mechanismen der reaktiven Extrusion, Programmtechnische Umsetzung des Prozeßmodells, Anwendung der rechnergestützten Schneckenauslegung) 6 - Technologische Entwicklungstendenzen (Direktverarbeitung, Reaktive Aufbereitung und Kunststoffrecycling)			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Prozessschritte zu der reaktiven Extrusion und Kunststoffaufbereitung. - Sie können die einzelnen Verfahren und Methoden sowie die relevanten Parameter benennen und erläutern. - Basierend auf den Anforderungen an einen Kunststoff können sie ein geeignetes Verfahren auswählen bzw. verschiedene Möglichkeiten vergleichen. - Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, verschiedene Aufbereitungsverfahren zu bewerten und ihr Urteil detailliert zu begründen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405.a]					5	0
Vorlesung Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405.b]					0	2
Übung Kunststoffaufbereitungstechnik [MSWIMB-1405.c]					0	1

Modul: Technische Textilien [MSWIMB-1406]

MODUL TITEL: Technische Textilien						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung und Überblick: - Fasern und Textilien - Einsatzgebiete und Anwendungen - Märkte - Fertigungsstufen 2 - Rohstoffe 1: - Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen - Naturfasern: - Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf), - Wolle (Schafrassen, Gewinnung, Qualitäten) - Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest) 3 - Rohstoffe 2: - Synthetische Fasern: - Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle - Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen) - Anlagentechnik - Polyester, Polyamid 4 - Rohstoffe 3: - Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung) - Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte) - Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte) 5 - Spinnereivorbereitung 1: - Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen) - Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern - Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen) 6 - Spinnereivorbereitung 2: - Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten) - Kämme (Funktion, Prinzip, Maschine) 7 - Spinnverfahren 1: - Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte) - Kompaktspinnen 8 - Spinnverfahren 2: - OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte) - OE-Friktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte) - Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren) - Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften) 9 - Webereivorbereitung: - Übersicht - Spulen, Zwirnen - Kettbaumherstellung (Zwirnen, Schären, Schlichten)			- Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle wichtigen Rohstoffe, Verfahren und Maschinen der Textilerstellung sowie über die entsprechenden Märkte. - Sie können beschreiben, welche Rohstoffe zur Textilerstellung 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 Textilerstellung 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 durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.			

10			
- Webmaschinen: - Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete) - Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete) - Markt - Gewebebindungen: - Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen			
11			
- Maschenwarenherstellung: - Maschenbildverfahren - Nadeltypen - Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik) - Musterung, Einsatzgebiete, Markt			
12			
- Vliesstoffe: - Rohstoffe - Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen) - Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen) - Einsatzgebiete, Markt			
13			
- Technische Textilien: - Definitionen, Einteilung - Anwendungsbeispiele - Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)			
14			
- Veredlung - Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate) - Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen) - Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbeprozesse) - Appretur (Prinzipien, Maschinen)			
15			
- Konfektion: - Markt - Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate) - Recycling: - Verfahren, Maschinen und Anlagen			
Voraussetzungen	Benotung		
keine	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Textilien [MSWIMB-1406.a]		6	0
Vorlesung Technische Textilien [MSWIMB-1406.b]		0	2
Übung Technische Textilien [MSWIMB-1406.c]		0	2

Modul: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410]

MODUL TITEL: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundlegende Prinzipien von Modellierung und Simulation 2 - Welche Modelle und Simulationen sind in der Technik von Bedeutung? 3 - Physikalische Modellierung (Strömungsmodellierung, Wärmeübertragungsmodellierung, Strukturmechanik, etc.) 4 - Fallstudien, Beispiele aus der aktuellen Forschung aus der Kunststofftechnik und Textiltechnik 5 - Anwendungstechnik (z.B. Werkzeugtemperierung, Reduzierung der Maschinenstillstände) 6 - Optimierung und Optimierungsstrategien in der Modellierung und Simulation			Fachbezogen: - Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Modellierung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik vertraut. - Sie kennen die relevanten physikalischen Modelle zur Beschreibung kunststoff- und textiltechnischer Modelle und können sie auf konkrete Fragestellungen anwenden. - Die Studierenden sind in der Lage mit physikalischen Modellen zu beschreibende kunststoff- und textiltechnische Prozesse mit Hilfe numerischer Methoden zu simulieren. - Die Studierenden sind in der Lage die gewonnenen Erkenntnisse auf konkrete Fragestellungen aus dem Bereich der kunststoff- und textiltechnischen Prozesse, Verfahren und Maschinen anzuwenden und diese gezielt zu optimieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Durch die praktischen Kleingruppenübungen am Rechner lernen die Studierenden, im Team Problemstellungen selbstständig und unter Anleitung zu lösen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Programmierkenntnisse			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410.a]					6	0
Vorlesung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410.b]					0	2
Übung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSWIMB-1410.c]					0	2

Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413]

MODUL TITEL: Elektromechanische Antriebstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: • Einführung: Grundlegende Zusammenhänge, Anwendungsgebiete • Elektrische Drehantriebe, Elektrische Linearantriebe • Motormodelle, Regelung von elektrischen Antrieben • Bauformen von Getrieben, Getriebearten nach Hauptbauelementen, Getriebearten nach Funktion • Kurbelgetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Graphische Lagenanalyse, Rechnerische Lagenanalyse, Totlagen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen • Kurvengetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Bewegungsaufgabe und Übergangsfunktion, Kinematische Hauptabmessungen, Hodographenverfahren, Verfahren nach Flocke, Führungs- und Arbeitskurve • Rädergetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Übersetzungsverhältnisse • Umlaufrädergetriebe: Differentialgetriebe • Rädergetriebe: Radlinien, Räderkurbelgetriebe • Schritgetriebe: Grundlagen und Anwendungen, Malteserkreuzgetriebe • Anwendungsbeispiel: Prinzipsynthese, Maßsynthese, Auslegung			Die Studierenden • haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen sowie Auslegung und Berechnung von Elektromechanischen Antriebssystemen. • sind in der Lage eine Bewegungsaufgabe zu erfassen, beschreiben und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen. • kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen elektrischen Antriebe und sind in der Lage die für die jeweilige Antriebsaufgabe optimalen Antrieb auszuwählen. • sind fähig, nach Antriebsauswahl mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen. • kennen die wesentlichen Unterschiede und Einsatzarten von Kurbel-, Kurven-, Räder- und Schritgetrieben. Dabei sind sie in der Lage die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Verfahren zur Getriebeauswahl anzuwenden. • leiten für die zu analysierenden Maschinen und Mechanismen 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.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413.a]					5	0
Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413.b]					0	2
Übung Elektromechanische Antriebstechnik [MSWIMB-1413.c]					0	2

Modul: Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414]

MODUL TITEL: Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Molekulargewichte, Molekulargewichtsverteilung, Bestimmungsmethoden 2 • Lichtstreuung und Viskosimetrie 3 • Fraktionierung 4 • Kinetik der Copolymerisation 5 • Zusammensetzung und Statistik von Copolymeren 6 • Verstreckung, Kristallinität und Keimbildung 7 • Wärmeausdehnung, Schmelz- und Kristallisationsverhalten 8 • Glasübergang 9 • Kohäsion 10 • Elastizität 11 • Dynamisches Verhalten 12 • Relaxation und Retardation 13 • Magnetische Resonanz (NMR) 14 • Spezielle Themen 15 Das Praktikum wird als 5-tägiges Blockpraktikum durchgeführt, im welchem die Studierenden in kleinen Gruppen sieben Versuche aus der folgenden Liste durchführen und auswerten: • Versuch 1 - Identifizierung von Kunststoffen • Versuch 2 - Emulsionspolymerisation			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Struktur und die physikalischen Eigenschaften von Polymeren. • Die Studierenden erlernen im praktischen Umgang mit Chemikalien und Apparaturen die Synthese und Charakterisierung von Polymeren. • Die Studierenden erkennen die Besonderheiten und Unterschiede zwischen der Chemie niedermolekularer Verbindungen und der von Makromolekularen Stoffen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden erlernen die Durchführung chemisch-physikalischer Arbeiten in Teamarbeit • Die Studierenden erlernen die Organisation praktischer Laborarbeiten			

• Versuch 3 - Anionische Polymerisation • Versuch 4 - Polykondensation • Versuch 5 - Polymeranaloge Reaktion • Versuch 6 - Chemische Modifizierung und Vernetzung • Versuch 7 - Charakterisierung von polymeren • Versuch 8 - Polymerisation in Substanz und Lösung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Makromolekulare Chemie	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414.a]		7	0
Vorlesung Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414.b]		0	2
Labor Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum [MSWIMB-1414.d]		0	3

Modul: Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505]

MODUL TITEL: Fahrzeug- und Windradaerodynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1-3 • Strömungsphänomene bei der Umströmung stumpfer Körper • Kräfte und Momente • Grenzschichten • Abgelöste Strömungen • Beeinflussung des Totwassers • Bodennähe 4-8 • Fahrzeuge • Automobile • Fahrleistungen • Luftkräfte • Fahrtrichtungshaltung • Linearisiertes Fahrzeugmodell • Strömungen auf der Oberfläche • Hochleistungsfahrzeuge • Eisenbahnen • Fahrleistungen • Widerstand • Fahrt bei Seitenwind • Kopfwelle • Fahrt durch Tunnel 9-15 • Windkraftanlagen • Windmühlen und Windräder • Bauformen von Windkraftanlagen • Physikalische Grundlagen der Windenergieumwandlung • Aerodynamik des Rotors • Mathematische Modelle und Berechnungsverfahren • Rotornachlaufströmung • Aerodynamik der Vertikalachsen-Rotoren • Aerodynamik des Turms • Kräfte und Momente bei statischer Windlast • Dynamische Beanspruchung			Fachbezogen: • Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der auf Bauteile bezogenen Strömungsmechanik • Sie beherrschen die strömungsmechanischen Grundlagen und Berechnungsmethoden und können diese auf verschiedene bauteilspezifische Strömungsprobleme anwenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mathematik • Thermodynamik • Strömungsmechanik I, II			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505.a]		5	0
Vorlesung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505.b]		0	2
Übung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSWIMB-1505.c]		0	1

Modul: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1507]

MODUL TITEL: Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Automobilmontage: • Bedeutung und Einordnung der Montage in die Automobilproduktion • Aufbau von Serien-Pkw 2 • Vormontage im Überblick: • Modul- und Systemvormontage (Fahrwerk, Getriebe, Motor, Türen, Sitze, Cockpit) • Prüf- und Einstelltechnologien 3 • Vormontage des Antriebstrang und des Fahrwerks: • Montagelinien für Vorder- und Hinterachsen • Schraub- und Einstellanlagen 4 • Endmontage im Überblick: • Struktur und Aufbau der Endmontage • Fördertechnik in der Endmontage 5 • Aufrüstung und Hochzeit: • Werkstückträger in der Aufrüstlinie • Hochzeitsprozess • flexible Fahrwerkverschraubung 6 • Befüllung und Fahrzeugelektronik-Inbetriebnahme und -Prüfung: • Befüllung(Systeme, Befüllprozesse, Befüllanlagen) • Inbetriebnahme und Prüfung der Fahrzeugelektronik (Fahrzeugelektroniksysteme, Prozesse, Inbetriebnahme- und Prüfsysteme) 7 • Bandendbereich im Überblick: • Zielstellungen und Aufgabenbereiche nach dem Ende des Montagebandes • Systeme, die im Bandendbereich geprüft und in Betrieb genommen werden 8 • Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendbereich I: • Systeme: Fahrwerk, Scheinwerfer, FAS und Bremse (Beschreibung der Systeme, Funktionsweisen, Trends) 9 • Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendbereich II: • Inbetriebnahme- und Prüfprozesse • Betriebsmittel			Fachbezogen: • Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Produkt- und Montagestruktur von Kraftfahrzeugen. • Sie beherrschen das Vorgehen bei der Montageauslegung vom Produkt über den Prozess zu den Betriebsmitteln. • Sie kennen die einzelnen Aufgaben und Konzepte in Vormontage, Endmontage und Inbetriebnahme eines Kraftfahrzeugs. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.			

10 • Organisation in der Automobilmontage: • Planung • Steuerung • Materialbereitstellung 11 • Trends und zukünftige Entwicklungen in der Automobilmontage: • Auswirkungen der Elektromobilität für die Montagetechnik • Montage von modular aufgebauten Fahrzeugen • InLine Konzept 12 • Exkursion, mögliche Unternehmen: • GETRAG (Köln) • Ford (Köln) • Daimler (Düsseldorf) • NedCar (Sittard-Geleen)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Montagesystemtechnik	Eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1507.a]		5	0
Vorlesung/Übung Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen [MSWIMB-1507.bc]		0	3

Modul: Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508]

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			
1 • 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 2 • Messwertwandlung I • Einleitung • Elektrotechnische Grundlagen • Ohmsche Wandlungsverfahren • Messpotentiometer • Dehnungsmessstreifen 3 • Messwertwandlung II • Induktive Wandlungsverfahren • Kapazitive Wandlungsverfahren • Piezoelektrische Wandlungsverfahren • Beispiele für weitere Wandlungsprinzipien 4 • Messwertaufnehmer • Berührungsfreie Aufnehmer mit Festpunkt • Berührende Aufnehmer mit Festpunkt • Aufnehmer ohne Festpunkt • Schwingungstechnisches Ersatzmodell • Wegaufnehmer • Geschwindigkeitsaufnehmer • Beschleunigungsaufnehmer 5 • Messwertverstärkung I • Allgemeines • Wheatstone'sche Brücke • Beispiele für Brückenverschaltungen • Temperaturkompensation 6 • Messwertverstärkung II • Messbrücke mit Trägerspannungsquelle • Unterdrückung von Störungen • Gleichspannungsmessverstärker			Fachbezogen: • 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 Schwingung- und Beanspruchungsmesstechnik zum Einsatz kommen, sowie deren Vor- und Nachteile sind bekannt und verstanden. • Der Aufbau, die Funktion und die Einsatzbedingungen von Bewegungsaufnehmern sind verstanden. • Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien zur Messwertverstärkung und Messwertübertragung sowie deren Anwendung. • Die zur Frequenzanalyse nötigen Voraussetzungen und Schritte sind bekannt und können auf konkrete Beispiele angewendet werden. • Die hinter der DFT und FFT stehende Theorie wurde verstanden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Trägerfrequenzmessverstärker 7 • Messwertübertragung • Allgemeines • Schleifringübertragung 8 • Frequenzanalyse I • Mathematische Grundlagen • Fourier Reihe • Fourier Transformation • Abtastung (Analog/Digital-Wandlung) • Bandüberlappung (Aliasing) 9 • 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 10 • Laborübung • Dynamische Messung mit einem 3D Koordinatenmesssystem • Matlab Anwendung zur Frequenzanalyse			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • 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 [MSWIMB-1508.a]		6	0
Vorlesung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508.b]		0	2
Übung Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik [MSWIMB-1508.c]		0	2

Modul: Fertigungsmesstechnik [MSWIMB-1512]

MODUL TITEL: Fertigungsmesstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung: • Allgemeine Grundlagen • Begriffsdefinition 'Fertigungsmesstechnik' 2 • Werkstattprüfmittel I: • Gängige Handprüfmittel und Messsysteme im Fertigungseinsatz. • Abbe'sche Prinzip 3 • Werkstattprüfmittel II: • Messunsicherheit und Toleranz • Passungssysteme • Werker selbstprüfung 4 • Opto-Elektronische Prüfmittel: • Konfokale Mikroskopie • Triangulationssensoren 5 • Optische Messtechnik I: • Strahlenoptik, Optische Instrumente, Lichtquellen und Detektoren • Wellenoptik 6 • Optische Messtechnik II: • Interferometrie, Lichtwellenleiter • Optische Oberflächenmesstechnik 7 • Bildverarbeitung I: • Beleuchtungstechnik,ameratechnik, Schnittstellen, Optikauswahl • Vorverarbeitungsverfahren, Segmentierung, Verfahren zur Merkmalsextraktion, Klassifikationsmöglichkeiten, Umsetzung von Mess- und Prüfaufgaben 8 • Koordinatenmesstechnik: • Prinzipien, Bauformen und Anwendung von Koordinatenmessgeräten			Fachbezogen: • Diese Vorlesung zeigt die Bedeutung der Messtechnik zur Beschreibung der Produktqualität sowie zur Beherrschung von Fertigungsprozessen aufzeigen. • Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der messtechnischen Zusammenhänge und Konzepte in der Produktion. • Sie haben Kenntnisse über physikalische Messprinzipien und ihre praktischer Anwendung in modernen Messsystemen. • Sie verstehen organisatorische und methodische Aspekte der Messtechnik. • Durch die aktive Teilnahme an dieser Vorlesung lernt der Studierende, dass das 'Messen' mehr umfasst als die reine Messdatenaufnahme und erlangt so das Bewusstsein, dass die Messtechnik ein integraler Bestandteil moderner Produktionsprozesse ist. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Methodische Abstraktion und Lösungsfindung • Systematisch-analytisches Vorgehen			

9			
• Werkstoffprüfung: • Gängige Verfahren zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung: • Ultraschall, Röntgen, Thermografie, Wirbelstrom			
10			
• Mikromesstechnik I: • Messprinzipien zur Überwachung von Mikrostrukturen: Rasterelektronenmikroskope, Rasterkraftmikroskope, Messmikroskope, kapazitive, induktive und resistive Sensoren			
11			
• Mikromesstechnik II: • Vorstellung Nano-KMG • Laserscanning Mikroskop			
12			
• Inline-Messtechnik I: • Einfluss- und Störgrößen auf Prozesse • Sensorintegration • Prozessüberwachung			
13			
• Inline-Messtechnik II: • Maschinennahe Regelkreise, Datenfernübertragung, Instandhaltungskonzepte • Fallbeispiele			
14			
• Prüfdatenauswertung: • Statistische Grundlagen • Prozessregelung			
15			
• Prüfmittelmanagement: • Prüfmittelüberwachung • Rückführbarkeit			
Voraussetzungen	Benotung		
empfohlen: - Messtechnisches Labor - Qualitäts- und Personalmanagement - evt. Messtechnik und Qualitätssicherung	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungsmesstechnik [MSWIMB-1512.a]		2	0
Vorlesung/Übung Fertigungsmesstechnik [MSWIMB-1512.bc]		0	2

Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [MSWIMB-1515]

MODUL TITEL: Kraftfahrzeug-Akustik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Grundlagen der Akustik 2 • Audiologie, Luftschallmesstechnik 3 • Körperschallmesstechnik 4 • Gesetzgebung, Außengeräuschmessung 5 • Motorgeräusche 6 • Antriebsstranggeräusche 7 • Antriebsstrangschwingungen 8 • Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 1) 9 • Reifen/Fahrbahngeräusche (Teil 2) 10 • Geräusche und Schwingungen von Bremssystemen 11 • Lenkungsgeräusche 12 • Karosserieakustik (Teil 1) 13 • Karosserieakustik (Teil 2) 14 • Psychoakustik, Geräuschdesign			Fachbezogen: • Die Studenten haben einen gut fundamentierten Überblick über die wichtigsten akustischen Grundlagen. • Die Studenten können die im Kraftfahrzeug vorkommenden Geräusche erkennen und die Ursachen erläutern und Abhilfemaßnahmen benennen. • Die Studenten kennen die wichtigsten Sensoren und messtechnischen Einrichtungen in der Fahrzeugakustik und können diese anwendungsbezogen einsetzen. • Die Studenten können gängige Verfahren zur Berechnung von Schallkenngrößen anwenden und sind fähig, entsprechende Aufgaben rechnerisch lösen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Grundlagen der Fahrzeugtechnik			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftfahrzeug-Akustik [MSWIMB-1515.a]		5	0
Vorlesung Kraftfahrzeug - Akustik [MSWIMB-1515.b]		0	2
Übung Kraftfahrzeug - Akustik [MSWIMB-1515.c]		0	2

Modul: Aerodynamik I [MSWIMB-1601]

MODUL TITEL: Aerodynamik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Ableitung der Sätze von Kutta-Zhukhovski, Thomson, Helmholtz 2 - Ableitung und Diskussion des Biot-Savartschen Gesetzes und des Wirbelsatzes von Crocco 3 - Ableitung der kompressiblen linearisierten Potentialgleichung 4 - Darstellung der Ähnlichkeitsgesetze nach Prandtl-Glauert, von Karman und Tsien für den sub-, trans-, super- und hypersonischen Strömungsbereich 5 - Diskussion der Geometrie des Tragflügels und der Profilsystematik 6 - Diskussion der Berechnung der aerodynamischen Kräfte, Momente und Koeffizienten und der Referenzsysteme 7 - Diskussion der Bewegungen des Flugzeugs und der klassischen funktionalen Abhängigkeiten der Auftriebs-, Widerstands- und Momentenbeiwerte vom Anstellwinkel 8 - Einführung in die Methode der konformen Abbildung 9 - Methode der konformen Abbildung für die angestellte ebene Platte und das symmetrische Zhukhovski Profil 10 - Darstellung der Panelverfahren: Einführung in die Tropfentheorie 11 - Darstellung der Panelverfahren: Einführung in die Skeletttheorie 12 - Ableitung der fundamentalen Gleichung der Theorie dünner Profile 13 - Darstellung der Normalverteilung von Birnbaum und Ackermann; Darstellung des Panelverfahrens für Profile endlicher Dicke mit Auftrieb 14 - Darstellung des Einflusses der Reibung auf die Profileigenschaften			Fachbezogen: - Die Studenten beherrschen die aerodynamische Auslegung von Flugzeugkomponenten. - Sie können die notwendigen mathematischen Grundlagen problemspezifisch auswählen und anwenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Teamarbeit wird in Gruppen gefördert.			

Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Strömungsmechanik I, II Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) - Höhere Mathematik Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Aerodynamik II	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Aerodynamik I [MSWIMB-1601.a]		3	0
Vorlesung Aerodynamik I [MSWIMB-1601.b]		0	2
Übung Aerodynamik I [MSWIMB-1601.c]		0	1

Modul: Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604]

MODUL TITEL: Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Thema: Einführung / Zulassungsvorschriften - Vorlesung: Geschichtliches, Beispiele einiger richtungsweisender Leichtflugzeuge, Zulassungsvorschriften (CS 23, CS-VLA, CS-22, LTF-UL) - Übung: Besuch FVA-Werkstatt und Flugplatz Merzbrück (freiwillig), Besichtigung einiger Leichtflugzeuge (Grob G 109 / ASW 28 / DR 400) 2 Thema: Leichtbaugrundsätze / Konfiguration und Bauweisen - Vorlesung: Leichtbaugrundsätze nach Messerschmitt, Missionen und Anforderungen an Leichtflugzeuge, Konfiguration und Bauweisen - Übung: Erstellen Mission / Anforderungsliste, Wahl einer Konfiguration, Erste Projektskizze 3 Thema: Aerodynamik für die Lastenrechnung I - Vorlesung: Koordinatensysteme, Größen- und Einheitenkonventionen, Verfahren zur Berechnung der Luftlasten sowie deren Angriffspunkte in Auftriebsbeiwertes von Tragflügeln Spannweiten- und Tiefenrichtung, Bestimmung des maximalen - Übung: Tragflügelentwurf nach CS-VLA 4 Thema: Aerodynamik für die Lastenrechnung II - Vorlesung: Erstellung der Flugzeugpolare, Tragflügelentwurf - Einfluss wichtiger Entwurfsparameter auf die angreifenden Lasten und den Strukturentwurf - Übung: Tragflügelentwurf nach CS-VLA (Fortsetzung), Berechnung des max. Auftriebsbeiwertes, Berechnung der Bezugsflügeltiefe 5 Thema: Flugmechanik / Flugleistungen - Vorlesung: Festlegung der Leitwerkshebelarme und Flächen, Triebwerksleistungsdiagramme / Propellerwirkungswerte, Flugleistungen für die Lastenrechnung - Übung: Leitwerksgrößen festlegen, Gesamtpolare erstellen, Flugleistungen 6 Thema: Massen- und Massenträgheitsmomente - Vorlesung: Definition der Massen eines Flugzeuges nach Luftfahrtnorm, Vergrößerungsfaktor der Masse nach Hertel - Bedeutung des Leichtbaus, Möglichkeiten zur Abschätzung der Massenverteilung im frühen Entwurfsstadium (Statistiken, überschlägige Dimensionierung), Trägheitsmomente des Flugzeuges - Übung: Massen nach Statistik, Trägheitsmomente 7 Thema: Lastannahmen I - Vorlesung: Vorgehen bei der Lastenrechnung, V-n-			Fachbezogen: - Der Strukturentwurf wird maßgeblich vom aerodynamischen bzw. flugmechanischen Entwurf beeinflusst und umgekehrt. - Die Studierenden haben einen praxisnahen Einblick in den interdisziplinären Prozess der Lastenrechnung und des Strukturentwurfes am Beispiel von Leichtflugzeugen. - Sie kennen verschiedene Themen aus den Bereichen Aerodynamik, Flugmechanik, Strukturmechanik, Aeroelastik, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre hinsichtlich ihrer Anwendung auf den Strukturentwurf von Leichtflugzeugen. - In den Übungen wird der Vorlesungsstoff anhand der Berechnung eines typischen, einmotorigen Schulungs- und Sportflugzeuges nachvollzogen. - Den Hörern der Vorlesung wird freigestellt, begleitend zur Vorlesung eigene Entwürfe in Hausarbeit durchzurechnen Nicht fachbezogen: - keine			

Diagramm als Einhüllende aller Flugzustände, Nachzuweisende Lastfälle nach den Zulassungsvorschriften • Übung: Erstellen des V-n-Diagramms nach CS-VLA 8 Thema: Lastannahmen II • Vorlesung: Nachzuweisende Lastfälle nach den Zulassungsvorschr. (Fortsetzung), Schnittlastenbestimmung Flügel und Leitwerke, Schnittlastenbestimmung Rumpf • Übung: Vorrechnen eines Beispiellastfalls nach CS-VLA, Bestimmung der Schnittlasten Flügel und Rumpf 9 Thema: Konstruktive Gestaltung / Werkstoffe • Vorlesung: Konstruktive Gestaltung von Zellenbaugruppen und Krafteinleitungsstellen, Detailbeispiele ausgeführter Konstruktionen, Werkstoffe / Werkstoffkennwerte • Übung: Bestimmung der Schnittlasten Flügel und Rumpf (Fortsetzung) 10 Thema: Dimensionierung von Tragflügeln und Leitwerken • Vorlesung: Vorgehen bei der Dimensionierung von Tragflügeln u. Leitwerken, Statische Dimensionierung eines typischen Vollschalenflügels in Faserverbund-Sandwichbauweise • Übung: Vordimensionierung von Holm und Schale, Dimensionieren von Klebeverbindungen 11 Thema: Dimensionierung von Tragflügeln und Leitwerken II • Vorlesung: , Stabilitätsprobleme (Beulen), Berechnung von Krafteinleitungsstellen und Trennstellen (Wurzelrippe) • Übung: Beulen, Wurzelrippe 12 Thema: Dimensionierung von Rümpfen • Vorlesung: Festigkeitsrechnung von Rümpfen in Schalen- und Fachwerkbauweise • Übung: Berechnung eines Rumpfes in Stahlrohr-Fachwerkbauweise 13 Thema: Aeroelastische Problemstellungen • Vorlesung: Stationäre Aeroelastik - Einfluss der elastischen Deformation auf die angreifenden Lasten und die Flugleistungen, Dynamische Aeroelastik (Flattern) • Übung: Fortsetzung Rumpfberechnung 14 Thema: Abschlussveranstaltung • Vorlesung: Zusammenfassung, Möglichkeiten zur Weiterbildung / Praktika • Übung: Präsentation von begleitend zur Vorlesung erstellten studentischen Entwürfen (optional)	

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Leichtbau • Strukturentwurf der Luft- und Raumfahrt • Flugzeugbau I • Aerodynamik • Faserverbundwerkstoffe • Flugmechanik	Eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604.a]		4	0
Vorlesung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604.b]		0	2
Übung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSWIMB-1604.c]		0	1

Modul: Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605]

MODUL TITEL: Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Anforderungen an Raumfahrtstrukturen • Die Phasen einer Raumfahrzeugentwicklung • Missionsanalyse und Umgebungsbedingungen 2 • Definition und Aufgaben von Subsystemen • Aufgaben und Anforderungen an Trägersysteme • Integration von Nutzlasten • Lasten während des Starts 3 • Aufgaben der Strukturmechanik in den Phasen der Entwicklung • Design Kriterien und Lastannahmen • Konfigurationsentwicklung 4 • Strukturkonzepte • Werkstoffe • Verbindungstechniken • Ausgeführte Raumfahrzeuge 5 • Strukturelemente: • Strukturidealisierung • Positive und negative Konstruktionsbeispiele • Eindimensionale Strukturelemente 6 • Strukturelemente: • Schubfeldträger • Ringe und Schalen 7 • Strukturelemente: • Schalen-Membrantheorie • Der Ring als Spant • Schalen-Halbmbrantheorie 8 • Strukturelemente: • Druckbehälter • Stabilitätsverhalten der Strukturelemente 9 • Strukturmechanik: • Einführung • Bewegungsgleichung-SDOF-Systeme			Fachbezogen: • Die Studierenden beherrschen die Schritte der Struktur- auslegung von Raumfahrzeugen vom Anfang eines Projekts (Konzeptstudien) bis zum Ende (Qualifikation und Abnahme) kennen. • Sie sind in der Lage, basierend auf der Aufgabenstellung für das geplante Raumfahrzeug, geeignete Struktur- konzepte zu entwickeln. • Dem Schwerpunkt der Vorlesung entsprechen, werden die Studierenden in der Lage sein, in der Entwurfsphase Konzepte zu entwerfen, die eine gute Basis für spätere Detailarbeiten darstellen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt- management, etc.): • Die Übungen befähigen die Studierenden, Problem- stellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu er- arbeiten und die ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten. • Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, eigene Ent- würfe in Gruppenarbeit zu erarbeiten und abschließend zu präsentieren und zu diskutieren.			

10			
• Strukturdynamik: • Bewegungsgleichung-MDOF-Systeme • Näherungsweise Bestimmung der Eigenfrequenzen			
11			
• Schutz gegen Einschläge von Weltraummüll und Mikrometeoriten			
12			
• Verifikation, Qualifikation und Abnahme von Strukturen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Leichtbau I • Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605.a]		4	0
Vorlesung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605.b]		0	2
Übung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSWIMB-1605.c]		0	1

Modul: Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608]

MODUL TITEL: Faserverbundstrukturen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung: Überblick über geschichtliche Entwicklung der Faserverbundwerkstoffe in der Luftfahrt - Rechenmodelle für die strukturelle Auslegung - Grundlagen der strukturellen Behandlung dünnwandiger Lamine 2 - Die strukturellen Eigenschaften einer unidirektionalen Faserschicht - Elastizitätsgesetz des dünnwandigen Mehrschichtverbunds - Klassische Laminattheorie 3 - Spannungsermittlung in den Faserschichten bei mechanischer Beanspruchung - Verhalten von Laminaten bei Temperatureinwirkung und Feuchteaufnahme 4 - Festigkeitsanalyse von Mehrschichtverbunden - Besonderheiten bei dickwandigen Laminaten - Interlaminare Spannungen an freien Rändern 5 - Krafteinleitungs- und Kraftüberleitungstechniken bei Faserverbundkonstruktionen - fasergerechte und nicht fasergerechte Verbindungen 6 - Stabilitätsverhalten dünnwandiger Flächentragwerke aus Faserverbundwerkstoffen 7 - Konstruktive Gestaltung dünnwandiger Flächentragwerke zur Verbesserung des Stabilitätsverhaltens 8 - Faserverbundwerkstoffe in der Luft- und Raumfahrttechnik - Anwendungsbeispiele Sonstiges: - Die Vorlesung wird in 8 doppelstündigen Blöcken gelesen. Es werden ebenfalls 8 doppelstündige Übungsblöcke stattfinden.			Fachbezogen: - Die Studenten lernen die Besonderheiten der Faserverbundwerkstoffe im Unterschied zu den isotropen metallischen Werkstoffen bei der strukturellen Behandlung kennen. Sie beherrschen die Laminattheorie und können in Verbindung mit der Kenntnis von Festigkeitskriterien für Faserverbundlamine einfache Strukturelemente bemessen. Aufbauend auf der Kenntnis des Verhaltens des Werkstoffs bei unterschiedlicher Faserorientierung und von ausgeführten konstruktiven Lösungen für unterschiedliche Anwendungsfälle sind sie befähigt, für neue Aufgabenstellungen Lösungskonzepte zu erarbeiten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Mechanik I,II - Werkstoffkunde I,II - Leichtbau			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608.a]		3	0
Vorlesung Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608.b]		0	1
Übung Faserverbundstrukturen [MSWIMB-1608.c]		0	1

Modul: Flugführung [MSWIMB-1611]

MODUL TITEL: Flugführung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Übersicht 2 - Flugmesstechnik 3 - Flugnavigation 4 - Flugsicherung 5 - Mensch-Maschine System			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die technischen Mittel zur Unterstützung des Menschen bei der Flugführungsaufgabe (Flugmesstechnik, Flugnavigation, Flugsicherung, Mensch-Maschine Fragen) - Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Aufgabenstellungen des Flugversuchs und der Flugnavigation anzuwenden - Die Studierenden können die Notwendigkeiten unterschiedlicher technischer Mittel zur erfolgreichen Durchführung der Flugführungsaufgabe beurteilen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): - Flugdynamik - Grundlagen der Flugmechanik			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugführung [MSWIMB-1611.a]					5	0
Vorlesung Flugführung [MSWIMB-1611.b]					0	2
Übung Flugführung [MSWIMB-1611.c]					0	2

Modul: Flughafenwesen I [MSWIMB-1612]

MODUL TITEL: Flughafenwesen I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Planung und Auslegung von Flughäfen I: Grundlagen des Luftverkehrsrechts; Definition, Kategorisierung und Einteilung von Flughäfen; Organisationsformen von Flughäfen (Betreiber, Fluggesellschaften); Darstellung der Komponenten des Flughafensystems; Aufbau und Bestandteile der Luftseite eines Flughafens; Prognosen; Auslegung Flughafenterminal (Terminalkonfiguration, Gepäcksysteme); Abfertigungseinrichtungen im Flughafenterminal (Check-In, Sicherheitskontrolle); Aufgabe und Funktion der Slotvergabe; Einführung in An- und Abflugverfahren (Technik, Flow-Management, Staffellung); Hindernisbegrenzungsflächen; Planfeststellung und Genehmigungsverfahren; Grundlagen der Fluglärmproblematik			Planung und Auslegung von Flughäfen I: Wissen über den Aufbau des Gesamtsystems Luftverkehr, der verschiedenen Organisationen und deren Aufgaben; Kenntnisse zur Stellung des Flughafens im Gesamtsystem und Luftverkehr; Fähigkeit zur Bearbeitung von Aufgaben im Zusammenhang mit Flughafenplanung; Kenntnisse über das flughafenspezifische Bau- und Planungsrecht			
Voraussetzungen			Benotung			
Zulassungsvoraussetzung Lehrveranstaltung: keine Zulassungsvoraussetzung Klausur: regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung			Nachweis der aktiven Teilnahme (unbenotet); Klausurarbeit (60 min.), Gewichtung: 100 %			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Flughafenwesen I [MSWIMB-1612.a]				60	3	0
Vorlesung Flughafenwesen I [MSWIMB-1612.b]					0	2
Übung Flughafenwesen I [MSWIMB-1612.c]					0	1

Modul: Flugmechanisches Praktikum [MSWIMB-1613]

MODUL TITEL: Flugmechanisches Praktikum						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	1	jedes 2. Semester	SS 2011	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • EINFÜHRUNG • Zielsetzung • Vorstellung des Flugverfahren-Übungsgerätes • Vorstellung des Cockpit-Simulators 2 • 1. LINKTRAINERÜBUNG • Vertrautmachung mit Simulator • Checkliste, Motorstart, Motor-shutdown 3 • 2. LINKTRAINERÜBUNG • Starten • Geschwindigkeitskontrolle, Trimmzustände 4 • 3. LINKTRAINERÜBUNG • Koordinierter Kurvenflug • Schräglagen 5 • 4. LINKTRAINERÜBUNG • Start, Platzrunde, Landung 6 • 5. LINKTRAINERÜBUNG • Einführung in VOR 7 • 6. LINKTRAINERÜBUNG • Einführung in ILS-Anflug 8 • COCKPITSIMULATORÜBUNG • Platzrunde und ILS-Anflug 9 • EINFÜHRUNG IN DEN FLUGVERSUCH • Vorstellung des Flugzeugmuster und der Sensorik • Theoretische Vorstellung der Flugversuche 10 • VORBEREITENDE LINKTRAINERÜBUNG • Vertrautmachung mit dem Fluggerät • Einübung des Flugversuchsablaufes 11 • FLUGVERSUCHE • Einweisung in das Flugzeugmuster und in Notfallverhalten • Flugversuche zu Flugleistungen und Flugeigenschaften			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Bedeutung von Steuereingaben des Piloten und die Reaktion des Flugzeugs. Sie benennen mögliche Messverfahren zur Bestimmung von Flugleistungen und Flugeigenschaften. - Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge des Gesamtsystems "Pilot - Flugzeug - Umwelt". - Sie vertiefen theoretisch erworbene Kenntnisse der Grundlagenfächer durch praktische Anwendung bei der Durchführung von simulierten Flügen. - Sie sind in der Lage, verschiedene Messverfahren zu bewerten und das geeignete für eine Aufgabe auszuwählen. - Die Studierenden sind fähig, die für einen einfachen Flugversuch erforderlichen Komponenten zusammen zu stellen und den Flugversuchsablauf zu konzipieren. - Sie können die Ergebnisse eines Flugversuchs bewerten und entscheiden, ob diese in hinreichender Genauigkeit den untersuchten Flugzustand beschreiben. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Das Flugmechanische Praktikum findet überwiegend in Gruppen von 3 Studierenden statt. Da jedem Teilnehmer ein Aufgabe zugewiesen wird, die erst im Zusammenspiel die Durchführung eines simulierten Fluges ermöglicht, lernen die Studierenden die Erforderlichkeit der Teamarbeit kennen (Crew Coordination Concept der Pilotenausbildung). - Die Darstellung der Versuche und die Zusammenfassung der Flugmessergebnisse in Form eines Berichts befähigt die Studierenden, wesentliche Aspekte zu erkennen und in geeigneter Weise zu präsentieren.			

12			
• FLUGVERSUCHE • Flugversuche zu Flugleistungen und Flugeigenschaften			
13			
• FLUGMESSTECHNIK • Anstell- und Schiebewinkelmessung • Geschwindigkeitsmessung			
14			
• ABSCHLUSSBESPRECHUNG • Flugversuchsauswertung • Ergebnisdiskussion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Flugdynamik Voraussetzung für (z.B. andere Module) : • Flugregelung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugmechanisches Praktikum [MSWIMB-1613.a]		2	0
Flugmechanisches Praktikum [MSWIMB-1613.d]		0	1

Modul: Flugzeugsysteme [MSWIMB-1616]

MODUL TITEL: Flugzeugsysteme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Übersicht über die im Flugzeug notwendigen Systeme und allgemeinen Anforderungen an diese: 2 - Beschreibung der Hydrauliksysteme in Flugzeugen: - Aufbau und Komponenten, Erklärung der Redundanz - Funktionsbeschreibung am Beispiel unterschiedlicher Flugzeuge 3 - Beschreibung der elektrischen Systeme in Flugzeugen: - Aufbau der Bordstromversorgung - elektrischer Leistungsbedarf mit Beispielen 4 - Aufgaben der Auxiliary Power Unit APU: - Aufbau und Installation im Flugzeug 5 - Beschreibung des Kraftstoffsystems in Flugzeugen: - Tankanordnungen, Tankbelüftung, - Fördersystem, Schnellablass 6 - Aufgaben des Druckluftsystems in Flugzeugen: - Bedruckung und Klimatisierung der Kabine, Enteisung, - Triebwerksstart, Arten der Druckluftherzeugung 7 - Aufbau der Klimaanlage: - Forderungen für Temperatur, Druck und Feuchtigkeit in der Kabine, Kabinenluftverteilung mit Beispielen 8 - Eisansatz: - unterschiedliche Eisansatzformen, Aufbau von De-Icing- und Anti-Icing-Systemen und deren Energiebedarf - Installationsbeispiele 9 - Funktion und Aufbau der Flugzeugsteuerung: - Komponenten der Primär- und Sekundärsteuerung, - manuell, hydraulisch, elektrisch bediente Steuerung, Steuerkraftsimulation, Fly-by-wire, Fly-by-light, Beispiele 10 - Systeme für den Hochauftrieb bei Start und Landung: - unterschiedliche Bauformen sowohl bei Slats als auch bei Flaps, entsprechende Kinematiken, adaptiver Flügel, - maximale Auftriebsbeiwerte, Widerstand, Gewicht, Lärm 11 - Aufbau und Möglichkeiten von Active Control:			Fachbezogen: - Die Studenten haben gelernt, die Komplexität und das Zusammenspiel der vielseitigen Systeme in Flugzeugen zu überschauen. - Sie können die Funktion des Hydrauliksystems und die Bedeutung dessen Redundanz erklären. - Sie sind in der Lage, den unterschiedlichen Systemaufbau verschiedener Flugzeugtypen (z. B. Computer- und Langstreckenflugzeug) zu unterscheiden. - Die Studenten sind fähig, die Funktion, die Randbedingungen und den Aufbau aller wichtigen Einzelsysteme von Flugzeugen zu beschreiben. - Sie können die verschiedenartige Ansteuerung und Betätigung der Ruder zur Steuerung beschreiben und haben die Kinematiken beim Ausfahren der Vorder- und Hinterkantenklappen verstanden. - Sie können die Zuverlässigkeit von Flugzeugen im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln bewerten und belegen. - Sie haben die Flugdatenerfassung und die Funktion der hierzu notwendigen unterschiedlichen Sonden verstanden. - Sie haben gelernt, die verschiedenen Arten der Navigation zu erklären und deren Genauigkeit zu bewerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studenten können die Kostenrelevanz einzelner Flugzeugsysteme bewerten. So können sie z.B. beurteilen, ob ein komplexes und technisch sehr leistungsfähiges System mit jedoch hohem Entwicklungs-, Kosten- und Wartungsaufwand sinnvoll oder nicht sinnvoll für den Anwendungsfall ist.			

- direkte Auftriebs- und Seitenkraftsteuerung, - aktive Böen- und Lastabminderung, Beispiele (OLGA) 12 - Daten zur Zuverlässigkeit von Flugzeugen im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln, Sicherheitsforderungen bei Flugzeugen, Definition von Ausfallrate und -wahrscheinlichkeit, - Zuverlässigkeit bei Parallel- und Reihenschaltung von Systemen 13 - Systeme und Sonden zur Messung folgender Luftdaten: - Flughöhe, Steig- und Sinkgeschwindigkeit, Fluggeschwindigkeit, Machzahl, Temperatur, Anstell- und Schiebewinkel 14 - Funktion und Aufbau der Kreiselinstrumente: - Wendezeiger, künstlicher Horizont, Kurskreisel, - Schulerabstimmung, Trägheitsplattform / Strapdownsystem 15 - Systeme zur Navigation: - Navigation mit GPS, Aufbau von Galileo, Doppler Radar, - Funknavigation, ILS und MLS für die Landung, LORAN			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...) - Elektrotechnik und Elektronik - Messtechnik - Englisch			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugzeugsysteme [MSWIMB-1616.a]		3	0
Vorlesung Flugzeugsysteme [MSWIMB-1616.b]		0	2

Modul: Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620]

MODUL TITEL: Kurzzeitströmungsmesstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Optische Methoden zur Strömungsvisualisierung • Grundlagen der geometrischen Optik 2 • Herleitung der Linsengleichung • Bildkonstruktion 3 • Krümmung und Auslenkung eines Lichtstrahls infolge eines Dichtegradienten • Schattenverfahren 4 • Schlierenverfahren, Strahlengänge und mögliche Anordnungen 5 • Bildfehler, Farbschlierensysteme 6 • Aufbau eines Schlierensystems und Untersuchung der optischen Qualität (Labor) 7 • Interferenzverfahren, Mach-Zehnder-Interferometer 8 • Michelson-Interferometer 9 • Sonden zur Messung des konvektiven Wärmestroms mit Ansprechzeiten im Mikrosekundenbereich • Berechnungsmodell 10 • Eindimensionales Wärmeübergangsmodell zur Bestimmung des Wärmestroms • Prinzip des halbinendlich ausgedehnten Körpers 11 • Abschätzung der nötigen Substratdicke • Thermoelemente zur Bestimmung des konvektiven Wärmestroms 12 • Messung zeitlich veränderlicher Drücke mit schnellen piezoelektrischen und piezoresistiven Drucksonden 13 • Digitale Signalverarbeitung • Anforderungen an die Hardware			Fachbezogen: • Die Studierenden sind vertraut mit den wichtigsten Mess- und Visualisierungsmethoden der Strömungsmesstechnik, besonders im Hinblick auf Kurzzeitanwendungen. • Sie sind in der Lage, diese selbständig zu analysieren und deren Genauigkeiten sowie Fehlereinflüsse abzuschätzen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

14			
• Klassifizierung von Signalen • Beschreibung stochastischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich • Korrelationsfunktionen, Abtasttheorem			
15			
• Labordemonstration Wärmestrom- und Druckmesstechnik			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620.a]		3	0
Vorlesung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620.b]		0	1
Übung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSWIMB-1620.c]		0	1

Modul: Raumfahrtmedizin [MSWIMB-1621]

MODUL TITEL: Raumfahrtmedizin						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Geschichte der bemannten Raumfahrt, Physik der Atmosphäre, Strahlung 2 • Lebenserhaltungssystem Raumschiff; aktuelle und geplante Raumtransportsysteme, Raumanzüge 3 • Physiologie I: Beschleunigung, Herz-Kreislauf, Drucktoleranz 4 • Physiologie II: Atmung, Lunge, Räumliche Orientierung, Übelkeit 5 • Astronautenauswahl, Astronautentraining 6 • Effekte der Schwerelosigkeit I: Orientierung, Bewegung, Leistungsfähigkeit, Herz-Kreislaufsystem • Rückenschmerzen, Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt, Hunger, Durst 7 • Effekte der Schwerelosigkeit II: Knochen, Muskulatur, Immunsystem, Lunge, Strahlung, Psyche 8 • Countermeasure-Entwicklung 9 • Aktuelle Forschungsprojekte, terrestrische Anwendung 10 • Exo- und Astrobiologie, Zukunftsprojekte Mond/Mars 11 • Vertiefung • Klausur 12 • Ganztägige Exkursion zum DLR Köln			Fachbezogen: • Grundlagen der Physiologie • Grundlagen der Physiologie in Schwerelosigkeit • Astronautenausbildung und -Training • Grundlagen der Strahlenbiologie • Grundlagen der Exo- und Astrobiologie, der Planetary Protection • Lebenswissenschaftliche Forschung unter Weltraumbedingungen • Raumschiffe als Habitate Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): Grundlagen Raumfahrttechnik	Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Raumfahrtmedizin [MSWIMB-1621.a]		4	0	
Vorlesung/Übung Raumfahrtmedizin [MSWIMB-1621.bc]		0	3	

Modul: Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623]

MODUL TITEL: Raumflugmechanik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • SONNENSYSTEM 2 • ALLGEMEINE DEFINITIONEN • Maßsysteme • Koordinatensysteme • Zeitdefinitionen 3 • ZWEI-KÖRPER-PROBLEM • Kepler • Newton 4 • BEWEGUNGSGLEICHUNGEN 5 • LÖSUNG DER RELATIVBEWEGUNG 6 • KEGELSCHNITTE • Grundaufgaben 7 • SCHWEREFELD DER ERDE 8 • BALLISTISCHE BAHNEN 9 • FLUCHT- UND EINFANGBAHNEN 10 • ÜBERGANGANGSBAHNEN • Hohmann-Transfer 11 • BI-Elliptische Übergangsbahnen • Räumliche Übergangsbahnen 12 • GESCHWINDIGKEITSTRANSFORMATIONEN • Swing-By 13 • LAMBERT'S THEOREM 14 • Anwendung Lambert'sches Theorem			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Berechnung von Raumflugbahnen unter dem Einfluss von zwei gravitations-behafteten Körpern • Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Auslegung von ballistischen Bahnen, Flucht- und Einfangbahnen und Übergangsbahnen anzuwenden • Die Studierenden können die Anwendbarkeit und die Grenzen der hergeleiteten Methoden beurteilen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Raumfahrzeugbau I	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623.a]		4	0
Vorlesung Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623.b]		0	2
Übung Raumflugmechanik I [MSWIMB-1623.c]		0	1

Modul: Strömungsfragen der Raumfahrt I [MSWIMB-1627]

MODUL TITEL: Strömungsfragen der Raumfahrt I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase 2 • Fortsetzung der Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase 3 • Elementaranalyse der Geschwindigkeitsstörungen in Wandnähe 4 • Ähnlichkeitsgesetze für schlanke Körper in Hyperschallströmungen 5 • Analyse der Keil- und Kegelströmungen im Hyperschall 6 • Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das inversive Problem 7 • Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode I 8 • Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode II 9 • Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Grenzschichtbetrachtung 10 • Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Stoß-Grenzschicht-Wechselwirkung 11 • Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase I 12 • Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase II 13 • Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messeinrichtungen			Fachbezogen: • Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der hypersonischen Strömungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.			

14			
Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messverfahren			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: - Strömungsmechanik I, II - Gasdynamik - Thermodynamik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsfragen der Raumfahrt I [MSWIMB-1627.a]		3	0
Vorlesung Strömungsfragen der Raumfahrt I [MSWIMB-1627.b]		0	2

Modul: Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629]

MODUL TITEL: Strömungsmaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Arten, Typen und Anwendungsgebiete von Strömungsmaschinen 2 • zweidimensionale Strömung in Turbomaschinen • Betrachtung zur reibungsfreien Gitterströmung 3 • Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie • Profilsystematik 4 • Gitterauslegung 5 • Verfahren für einen ersten Entwurf 6 • Auslegungsaspekte • Festigkeitsfragen • Thermische Auslegung 7 • Betrachtung zur reibungsbehafteten Gitterströmung • Transsonische Gitterströmung 8 • Zusammenwirken von Gittern und Stufen • Strömungsverluste 9 • Dreidimensional Strömung in Turbomaschinen • Charakteristisches Strömungsbild 10 • Sekundärströmungsphänomene 11 • 3-D Schaufelgitterinteraktion 12 • Rechenmodelle zur Erfassung dreidimensionaler Verluste 13 • Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen 14 • Betriebsgrenzen			Fachbezogen: • Die Studierenden können die Strömungsvorgänge in Turbomaschinen erklären und beurteilen. • Sie sind in der Lage, Profilformen für die verschiedenen Aufgabenstellungen auszulegen. • Sie sind in der Lage, aufgrund vorgegebener Randbedingungen das Betriebsverhalten zu analysieren und die Betriebsgrenzen von Turbomaschinen zu erkennen. • Die Studierenden kennen die Verlustentstehungsmechanismen und -formen in Turbomaschinen bzw. in Schaufelgittern. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren • Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			

15			
• Betriebseinflüsse • Regelung von Verdichtern und Turbinen • An- und Abfahren, Laständerungen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Thermodynamik • Strömungsmechanik I • Grundlagen der Turbomaschinen	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629.a]		5	0
Vorlesung Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629.b]		0	2
Übung Strömungsmaschinen [MSWIMB-1629.c]		0	1

Modul: Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701]

MODUL TITEL: Management des Innovationsprozesses						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Einführung und Grundbegriffe des Innovationsmanagements - Management des Risikos Innovation • Discovery: Management der Ideengenerierung und - Selektion • Realization: Management der Alternativengenerierung und -Umsetzung (techn. Problemlösung) - Nurture: Verwertung und Platzierung der Innovation am Markt • Rahmenbedingungen des Innovationsprozesses Die Übung vertieft die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte.			• Die Studierenden kennen die grundlegenden Aktivitäten und Prozessschritte entlang der Phasen des Innovationsprozesses. • Die Studierenden kennen Quellen von Widerständen und Hürden im Innovationsprozess und können geeignete Methoden identifizieren und anwenden, diese zu überwinden. • Die Studierenden erproben den Einsatz von Soft Skills an Fragestellungen im Management des Innovationsprozesses. • Die Studierenden kennen wichtige Konzepte und Ansätze aus der Theorie und haben einen Einblick in empirische Forschungsarbeiten im Themenfeld erhalten. • Die Studierenden sind fähig, einen Bezug zwischen den theoretisch vermittelten Kursinhalten und der unternehmerischen Praxis herzustellen. • Die Studierenden haben die Fähigkeit zu einem kritisch-reflektierten Herangehen an Fragestellungen im Innovationsmanagement.			
Voraussetzungen			Benotung			
• Keine. • In jedem Semester wird eine kompakte freiwillige Einführungsveranstaltung für alle Studenten angeboten, die noch keine Veranstaltung im Bereich Technologie- und Innovationsmanagement gehört haben.			Bei in der Regel mehr als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern Klausur (60 Min.); bei weniger als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern schriftliche Ausarbeitung und Präsentation sowie Mitarbeit im Unterricht mit einem Anteil von jeweils 50% an der Gesamtnote; die endgültige Prüfungsform wird spätestens vier Wochen vor dem ersten prüfungsrelevanten Termin festgelegt.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701.a]					5	0
Vorlesung Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701.b]					0	2
Übung Management des Innovationsprozesses [MSWIMB-1701.c]					0	2

Modul: Entrepreneurship I [MSWIMB-1703]

MODUL TITEL: Entrepreneurship 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			
Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die Entrepreneurshiplehre und behandelt vor allem den Aspekt des Innovationsmanagements. Der Entwicklungsprozess einer marktfähigen Geschäftsidee wird sowohl theoretisch als auch praktisch beleuchtet. Ergänzend werden verschiedene Gastredner von ihren praktischen unternehmerischen Erfahrungen berichten. Die an die Vorlesung angegliederte Übung ist praktisch ausgelegt und vertieft die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte. Die Studierenden entwickeln eigene Produktideen auf Basis realer Technologien. Ausgerichtet wird die Übungsveranstaltung am internationalen Wettbewerb 'Idea 2 Product'.			Gründungsinteressierte Masterstudierende kennen die wesentlichen theoretischen Aspekte der Opportunity Recognition-Strategien und des Innovationsmanagements. Sie können die Inhalte der Vorlesung auf Fragestellungen aus der Praxis übertragen und haben ein Grundverständnis für unternehmerisches Denken und Handeln. Sie können eigene Ideen zu Geschäftsideen weiterentwickeln und sind mit dieser Wissensbasis dazu ausgerüstet, in einem nächsten Schritt ihre eigene Geschäftsidee zu einem marktfähigen Produkt zu entwickeln.			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			- schriftlichen Ausarbeitung eines Ideenkonzepts (Gewichtung: 20%) - Präsentation des Ideenkonzepts (Gewichtung: 20%) - Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten) ,(Gewichtung: 60%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Entrepreneurship I [MSWIMB-1703.a]					5	0
Vorlesung Entrepreneurship I [MSWIMB-1703.b]					0	2
Übung Entrepreneurship I [MSWIMB-1703.c]					0	2

Modul: Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance) [MSWIMB-1707]

MODUL TITEL: Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
In der Veranstaltung 'Gründungsfinanzierung' werden die besonderen Aspekte der Finanzierung aus der Perspektive junger Unternehmen betrachtet. Sowohl die unterschiedlichen Arten der Finanzierungsquellen (Business Angel, Venture Capitalist etc.) als auch mögliche Finanzierungsstrukturen bilden Teilbereiche der Vorlesung. Eine praktische Ergänzung findet die Vorlesung 'Gründungsfinanzierung' im Übungsteil der Veranstaltung. Wesentlicher Bestandteil der Übung ist die selbständige Bearbeitung von Fallstudien.			Gründungsinteressierte Studierende kennen die gründungsrelevanten Aspekte der Finanzierung sowohl in der Theorie als auch in der Empirie. Sie sind fähig das theoretisch erworbene Wissen auf Fragestellungen aus der Praxis anzuwenden und für den eigenen Weg in die Selbständigkeit oder im späteren Berufsleben zu nutzen			

Voraussetzungen	Benotung		
Diese Veranstaltung baut auf den einführenden Veranstaltungen im Bereich Allgemeine BWL und Entrepreneurship auf. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.	Mündliche Prüfung, Gewichtung: 50% sowie im Übungsteil die Lösung realer Fälle zur Finanzierung junger Unternehmen, Gewichtung: 50%		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Gründungsfinanzierung [MSWIMB-1707.a]		5	0
Vorlesung/Übung Gründungsfinanzierung [MSWIMB-1707.bc]		0	4

Modul: Service Marketing Innovation [MSWIMB-1708]

MODUL TITEL: Service Marketing Innovation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
The term 'services sector' is a vestige from the industry area. Many of today's most significant services did not exist ten years ago. New business innovations and managerial practices are necessary in today's knowledge-based economy. Service management and marketing theorists are elaborating a paradigm shift from a goods-dominant logic to a service-dominant logic. Although we can still identify significant differences in how we market and manage physical goods versus services (plural), reciprocal provision to service (singular) that permits value co-creation (business-to-business, business-to-customer and even business-with-employee). 'Service' singular is defined as 'The application of specialized competences (operant resources -knowledge, skills and technology), through deeds, processes, and performances for the benefit or another entity and the entity itself' whether it be directly or indirectly through services and/or physical products.			To understand and apply: 1. The principles of the service-dominant logic. 2. The characteristics of experience management within the augmented service offering. 3. The measures of the co-creation of customer value (service quality, satisfaction, loyalty) 4. The tools of evaluating and innovating in service management processes. 5. The concepts for designing effective customer and employee-oriented servicescapes. 6. The concepts service climate/culture and the management of service personnel (the internal customer) 7. The items 1-6 to create a new service or recreate an existing service.			
Voraussetzungen			Benotung			
Course 'Management des Innovationsprozesses' oder 'Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement'			Presentation (60%), written homework (40%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Service Marketing Innovation [MSWIMB-1708.a]					5	0
Vorlesung/Übung Service Marketing Innovation [MSWIMB-1708.bc]					0	4

Modul: Economics of technical change [MSWIMB-1709]

MODUL TITEL: Economics of technical change						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Economics of technical change addresses the core of economic growth, i.e. the role of technological innovation and its impacts. This, which has always been around, has found a completely new dimension in the era of computers and the Internet. In this course, we will shed light on how traditional theories and methods can help to analyze phenomena of technical change and where we can find parallels to earlier developments. An overview of the main interests and some more recent developments in research will be given. Special focus will be on the impact of information and communication technologies (ICT) for innovation and productivity development, which incorporates network effects in particular. Further topics encompass knowledge as public good, path dependence and lock-in effects, standardization, competition, intellectual property and patent statistics, general purpose technologies, software licensing as well as policy aspects. Among others, we will also use game-theoretic approaches.			1) Students shall get to know basic topics and approaches of the economics of technical change. 2) Students shall learn to recognize differences between conventional and network industries. 3) Students shall be able to apply game-theoretic methods. 4) Students shall learn to systematically screen and use literature on the economics of technical change for their own purposes. 5) Students shall learn how to apply the knowledge obtained in the economics of technical change to real-world problems.			
Voraussetzungen			Benotung			
Basic knowledge in Economics			Successful written exam (60 min.) or, if no. of participants is ≥ 12 , alternatively an oral exam in groups of 3-4; (weighting: 100%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Economics of technical change [MSWIMB-1709.a]					5	0
Vorlesung Economics of technical change [MSWIMB-1709.b]					0	2
Übung Economics of technical Change [MSWIMB-1709.c]					0	2

Modul: Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713]

MODUL TITEL: Internationales Finanzmanagement II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
(1) Ein Zwei-Fonds-Theorem und das Exposure-Konzept (2) Hedging und Spekulation mit Forwards und Optionen (3) Hedging, Spekulation und Produktion (4) Kurzfristig revolvierendes Hedging (5) Hedging bei internationalen Ausschreibungen (6) Fallbeispiele			Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, fortgeschrittene Entscheidungsprobleme aus dem Bereich des unternehmerischen Währungsmanagements quantitativ zu beschreiben und zu lösen. Auch sollen die Studierenden die besonderen Probleme bei der praktischen Anwendung quantitativer Kalküle kennenlernen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Grundkenntnisse Investition und Finanzierung, Entscheidungslehre und Statistik. Der vorhergehende Besuch von 'Internationales Finanzmanagement I' ist wünschenswert, aber nicht erforderlich.			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713.a]					5	0
Vorlesung Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713.b]					0	2
Übung Internationales Finanzmanagement II [MSWIMB-1713.c]					0	1

Modul: Immobilienökonomie [MSWIMB-1714]

MODUL TITEL: Immobilienökonomie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Dem Shareholder-Value-Gedanken folgend ist für betriebliche Immobilien, die sich im Eigentum der Unternehmung befinden, zu prüfen, ob das in der Immobilie gebundene Kapital nicht profitabler in anderen Unternehmensbereichen einsetzbar ist. Das darauf aufbauende Corporate Real Estate Management setzt sich daher eine effiziente Bereitstellung, Nutzung und Verwertung von Immobilien zum Ziel. Diesen Gedanken aufgreifend werden in der Veranstaltung Ansätze zum Portfoliomanagement und der Projektentwicklung von Immobilien vorgestellt sowie die Bewertung von Immobilieninvestitionen analysiert.			Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden in der Lage sein, (1) Wertsteigerungen durch (Des-)Investition in Unternehmensimmobilien bewerten zu können, (2) Besonderheiten der Immobilienfinanzierung zu kennen, (3) internationale Bewertungsverfahren von Immobilien anwenden zu können, sowie (4) direkte und indirekte Immobilieninvestitionen (in offene oder geschlossene Immobilienfonds sowie Immobilien-AGs) bewerten zu können.			
Voraussetzungen			Benotung			
Kenntnisse in 'Investition und Finanzierung' von Vorteil, können aber leicht angelesen werden			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Immobilienökonomie [MSWIMB-1714.aa]					5	0
Vorlesung Immobilienökonomie [MSWIMB-1714.b]					0	2
Übung Immobilienökonomie [MSWIMB-1714.c]					0	2

Modul: Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717]

MODUL TITEL: Optimierung von Distributionsnetzwerken						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
(1) Strategische, taktische und operationelle Netzwerkplanung, (2) MIP-Gemischt ganzzahlige Optimierungsprobleme, (3) Netzwerkdesign und Service-Netzwerkdesign Probleme, (4) Standortprobleme (Standorte in Netzwerken, Hub-Konfigurationen in Netzwerken, Location-Routing Probleme), (5) Kapazitierte Mehrgüternetzwerkflussprobleme, (6) Routing und Scheduling Probleme			Kenntnis quantitativer Methoden für die strategische, taktische und operationelle Planung von Distributionsnetzwerken. Fähigkeit zur Anwendung von Softwaretools zur Durchführung von Case Studies.			
Voraussetzungen			Benotung			
Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich (inhaltlich)			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717.a]					5	0
Vorlesung Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717.b]					0	2
Übung Optimierung von Distributionsnetzwerken [MSWIMB-1717.c]					0	1

Modul: Unsicherheit und Multi-Kriterien Analyse [MSWIMB-1718]

MODUL TITEL: Unsicherheit und Multi-Kriterien Analyse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	unregelmäßig	SS 2011	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Wertschöpfungsnetzwerke in internationalen Unternehmen und Allianzen sind hochgradig durch das Auftreten verschiedener Typen von Unsicherheit beeinflusst. Deshalb ist die Kenntnis relevanter Unsicherheitstheorien und von Methoden des Unsicherheitsmanagements sehr wichtig. Da im Supply Chain Management fast immer multikriterielle Fragestellungen (bei Unsicherheit) auftreten, sollen außerdem ausgewählte Methoden der Multi-Kriterien Analyse behandelt werden. - Unsicherheitstheorien: Stochastik, Subjektive Wahrscheinlichkeiten, Belief-Theorie, Fuzzy Set Theorie, Possibility Theorie, Dempster/Shafar - Unsicherheitsmanagement - Grundlagen multikriterieller Entscheidungsanalyse - MADM und Fuzzy MADM - MODM und Fuzzy MODM Anwendungen im Supply Chain Management			Die Studierenden kennen die wesentlichen Unsicherheitstheorien und Methoden der Multi Criteria Analyse und sind in der Lage, diese Theorien und Methoden anzuwenden, wobei der Schwerpunkt auf Anwendung im SCM liegt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Inhaltlich: Grundkenntnisse in Optimierung und Stochastik						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unsicherheit und Multi-Kriterien Analyse [MSWIMB-1718.a]					5	0
Vorlesung Unsicherheit und Multi-Kriterien Analyse [MSWIMB-1718.b]					0	2
Übung Unsicherheit und Multi-Kriterien Analyse [MSWIMB-1718.c]					0	1

Modul: Revenue Management [MSWIMB-1719]

MODUL TITEL: Revenue Management						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Revenue Management (dt.: Erlös-/Ertragsmanagement; auch: Yield Management oder Price and Revenue Optimization) befaßt sich mit der Formulierung und Lösung von taktischen und operativen Problemen der Preisfestlegung mit Mitteln des Operations Research. Es basiert auf dem umfangreichen Einsatz quantitativer computer-gestützter Planungsverfahren mit dem Ziel, Erlöse zu maximieren. Die maßgeblichen Instrumente sind Preisdifferenzierung, Kapazitätssteuerung und Methoden der Überbuchung. Hauptanwendungsgebiete des Revenue Managements sind im Dienstleistungssektor Fluggesellschaften, Autovermietungen sowie Hotels und Restaurant. Weitere Anwendungsbereiche liegen im Peak-Load Pricing bspw. für Energieversorger und Markdown Management für den Einzelhandel.			Kenntnis wesentlicher Methoden, Modelle und Verfahren des Revenue Managements verbunden mit der Fähigkeit zur Anwendung.			
Voraussetzungen			Benotung			
Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich (inhaltlich)			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Revenue Management [MSWIMB-1719.aa]					5	0
Vorlesung Revenue Management [MSWIMB-1719.b]					0	2
Übung Revenue Management [MSWIMB-1719.c]					0	2

Modul: OR-Praktikum [MSWIMB-1720]

MODUL TITEL: OR-Praktikum						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	4	jedes Semester	SS 2011	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
			Das Praktikum wird in interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen von 4 - 5 Studenten durchgeführt. Jede Gruppe erhält einen unstrukturierten Fall, der entweder real in der Praxis oder möglichst praxisnah zu lösen ist. Sinn der Veranstaltung ist das Erlernen interdisziplinärer Kommunikation, Modellierung von komplexen Problemstellungen, professionelles Präsentieren von Projektberichten. Jeder Student präsentiert wenigstens einmal mündlich und wird dabei auf Video aufgenommen. Anschließend erfolgt eine Auswertung der Präsentation. Für alle Fälle werden entsprechende Beschreibungen ausgegeben. Bei praktischen Fällen sind diese teilweise in der Praxis zu vervollständigen. Jede Gruppe hat einen Betreuer, der die Gruppe anleitet, Literaturhinweise gibt, die Präsentation bespricht usw.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Zum Erhalt von 10 ECTS ist zu den grundsätzlichen Aufgaben eine Zusatzaufgabe (z.B. Literaturstudie) zu absolvieren.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung/Labor OR-Praktikum [MSWIMB-1720.ad]					10	4

Modul: Produktivitäts- und Effizienzanalyse [MSWIMB-1721]

MODUL TITEL: Produktivitäts- und Effizienzanalyse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Theorie, Modelle und Methoden nicht-monetärer Performanceanalyse, insbesondere der Advanced Data Envelopment Analysis (aDEA)			(1) Verständnis der produktions- und entscheidungstheoretischen Grundlagen (2) Beherrschung der aDEA-Basismodelle, inklusive ihrer Anwendung mittels Standardsoftware (3) Eigene Erfahrungen bei der Lösung praktischer Fragestellungen an Hand von Fallbeispielen (4) Arbeiten im Team			
Voraussetzungen			Benotung			
Quantitative Methoden (insb. Lineare Optimierung)			50% Präsentation/ Kolloquium; 50% Hausarbeit			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Produktivitäts- und Effizienzanalyse [MSWIMB-1721.a]					10	0
Produktivitäts- und Effizienzanalyse (Vorlesung/Übung) [MSWIMB-1721.bc]					0	4

Modul: IT und Organisation [MSWIMB-1724]

MODUL TITEL: IT und Organisation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Im Rahmen der Veranstaltung werden organisatorische Auswirkungen des IT-Einsatzes auf unterschiedlichen Analyseebenen; insbesondere auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene, der Branchenebene, der Ebene von Unternehmensnetzwerken, einzelnen Unternehmen sowie auf der Ebene der Arbeitsorganisation untersucht. Je nach betrachteter Analyseebene werden unterschiedliche Wirkungsdimensionen betrachtet, wie zum Beispiel die Produktivität auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene oder Veränderungen im Grad der Aufgabenspezialisierung auf der Ebene der Arbeitsorganisation.			Teilnehmer des Kurses werden lernen: (1) Grundformen der Organisation wirtschaftlicher Tätigkeiten (divisionale, funktionale Organisation, Lieferketten, Cluster) zu unterscheiden; (2) grundlegende Formen des IT-Einsatzes in wirtschaftlichen Organisationen zu erkennen und zu beschreiben (ERP-Systeme, elektronischen Geschäftsdatenaustausch, elektronische Märkte); (3) den heutigen Stand der wissenschaftlichen Forschung zu der Frage der Auswirkungen von IT auf die Organisation wirtschaftlicher Tätigkeiten kritisch zu reflektieren. Der Kurs besteht aus Vorlesung und Übung. In der Vorlesung werden Studierende zu ausgewählten Themen Referate halten. In der Übung werden ausgewählte Aspekte aus den Bereich Organisationstheorie und Wirtschaftsinformatik behandelt um Kenntnislücken auszugleichen. Dies ist notwendig, da der Kurs keinerlei Voraussetzungen hinsichtlich wirtschaftswissenschaftlicher Inhalte hat.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 70% Referat, Gewichtung: 30%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung IT und Organisation [MSWIMB-1724.a]					5	0
Vorlesung IT und Organisation [MSWIMB-1724.b]					0	2
Übung IT und Organisation [MSWIMB-1724.c]					0	1

Modul: Analytical Information Systems [MSWIMB-1725]

MODUL TITEL: Analytical Information Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
- Datawarehousing and OLAP - Modelling the Data Warehouse - Indexing techniques, including UB-Trees - The ETL-process - Mining for association rules - Classification and supervised learning - Approaches to clustering - Applications: - customer relationship - analysis of traffic data			Upon successful completion of this course, a student will be able to. - Understand that Analytical Information Systems provide information that is relevant for supporting management decisions - Understand the architecture of Analytical Information Systems - Apply modelling techniques for Data Warehousing - Understand different indexing techniques and their use in complementations of Data Warehouses - Explain different concepts in Data Mining and choose adequate methods for particular applications			
Voraussetzungen			Benotung			
A basic knowledge of relational databases and SQL, e.g. from 'Modellierung betrieblicher Informations-¬systeme or 'Datenbanksysteme (OLAP)'			Final written Exam (60 minutes), 100 %			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Analytical Information System [MSWIMB-1725.a]					5	0
Vorlesung/Übung Analytical Information System [MSWIMB-1725.bc]					0	3

Modul: Informationsmanagement [MSWIMB-1726]

MODUL TITEL: Informationsmanagement						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Die Vorlesung behandelt in folgenden Abschnitten die wesentlichen Entscheidungsprobleme im Informationsmanagement eines vernetzten Unternehmens: (1) Informationssysteme in vernetzten Unternehmen, (2) Stellenwert und Aufgaben des Informationsmanagements, (3) Strategische Informationssystemplanung (empirische Erkenntnisse und Methoden), (4) Nutzenbewertung von Informationssystem-Projekten, (5) Organisatorische Gestaltung des Informationsmanagements, (6) Administrative und operative Aufgaben des Informationsmanagements			Die Studierenden sollen die Einsatzmöglichkeiten quantitativer Modelle, Methoden und (Entscheidungsunterstützung-)Systeme im unternehmerischen Informationsmanagement kennen lernen und in die Lage versetzt werden, die Modelle situationsgerecht zu formulieren und die Methoden und Systeme reflektiert einzusetzen. Darüber hinaus geht es schwerpunktmäßig darum, die Rolle von Informationssystemen als Wettbewerbsfaktor in vernetzten Unternehmen ('digital firm') zu verstehen sowie den Prozess der Planung von Informationssystemen zur Unterstützung der Wettbewerbsstrategie. Insgesamt sollen die Studierenden durch die Veranstaltung die nötigen Kompetenzen erwerben, eine strategischer Perspektive auf Information und neues (technisches) Wissen im Unternehmen zu erlangen und entsprechend langfristige (strategische) Entscheidungen analytisch und planerisch vorzubereiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine Inhaltlich: keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Informationsmanagement [MSWIMB-1726.aa]					5	0
Vorlesung/Übung Informationsmanagement [MSWIMB-1726.bc]					0	3

Modul: Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze [MSWIMB-1727]

MODUL TITEL: Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
In Transportnetzen werden zur Bearbeitung der vielfältigen Aufgabenbereiche sehr viele Daten erhoben. Diese Datenbasen ergänzen sich zu einer mächtigen Wissensbasis, die in einem integrierten Informationsmanagement die Entscheidungsgrundlage für Investitionen, Qualitätsanalysen und Management bilden können. Die Teilnehmer werden Kenntnisse erlangen in den folgenden Bereichen: (1) Verfahren zur Datenanalyse, Wissensbasis, Datenqualität, Statistik (2) Wirkungsmodelle zur Entscheidungsunterstützung und Prognose (3) Simulation (4) Geodaten-Infrastrukturen (5) Überwachung des Netzzustands durch Sensoren (6) Management von Störungen und Engstellen (7) Risikomanagement bei Überlast (8) Management dynamischer, übergreifender Workflows (9) Informationsverbreitung (10) Systemarchitekturen, SOA.			Die Vorlesung verbreitert das Wissen der Studierenden auf den unter Inhalte genannten Gebieten. Im Bereich Wissen und Verstehen sind durch die Vorlesung sowohl die Wissensverbreiterung als auch die Wissensvertiefung abgedeckt. Die Teilnehmer werden in der Lage sein, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen zu den gelehrt Verfahren und Vorgehensweisen zu definieren, zu interpretieren und eigene Ideen zu entwickeln. Dies fördert ein kritisches Verständnis für die zugrundeliegenden Aufgaben. Dies bildet die Grundlage zur Problemlösungskompetenz, die durch die Anwendung des Gelehrten auf konkrete Transportnetze in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang erarbeitet wird. Dazu kann vorhandenes Wissen aus den Anwendungsdisziplinen eingebracht, fusioniert und kommuniziert werden			
Voraussetzungen			Benotung			
keine (Grundkenntnisse zu 'Informationsmanagement' und zu 'Analytische Informationssysteme' sind wünschenswert)			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten) Die Klausur prüft auf den Gebieten Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensanwendung und Wissenstransfer.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetzte [MSWIMB-1727.a]					5	0
Vorlesung/Übung Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze [MSWIMB-1727.bc]					0	3

Modul: Lokale und globale Computernetze [MSWIMB-1728]

MODUL TITEL: Lokale und globale Computernetze						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
(1) Vernetzung als Beitrag zu strategischen Konzepten der Unternehmensführung, (2) Internetanwendungen und Netzwerk¬program¬mier¬ung, (3) Grundlagen der Datenkommunikation, (4) Lokale Netze und LAN-Management, (5) Internetprotokolle, (6) Informationssicherheit in Datennetzen			Die Veranstaltung spannt einen weiten Bogen von technischen Grundlagen (Protokollen) bis zu Anwendungen über Netzwerken, um auf diese Weise vor dem Hintergrund der technischen Möglichkeiten die Nützlichkeit betrieblicher Anwendungen der weltweiten Datenkommunikation beurteilen zu können.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Lokale und globale Computernetze [MSWIMB-1728.a]					5	0
Vorlesung/Übung Lokale und globale Computernetze [MSWIMB-1728.bc]					0	3

Modul: Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731]

MODUL TITEL: Internationale Wirtschaftsbeziehungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Ursache relativer Preisvorteile, Faktorausstattung und Handel, Produktdifferenzierung und Handel, Empirische Ansätze zum Außenhandel, Multinationale Unternehmen			Die Studierenden lernen die wichtigsten Einflussgrößen der internationalen Arbeitsteilung kennen und werden in die Lage versetzt, die Auswirkungen des Handels für die beteiligten Unternehmen und Volkswirtschaften einzuschätzen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Veranstaltung 'Mikroökonomie I'			Abschlussklausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731.a]					5	0
Vorlesung Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731.b]					0	2
Übung Internationale Wirtschaftsbeziehungen [MSWIMB-1731.c]					0	1

Modul: Paneldatenanalyse [MSWIMB-1733]

MODUL TITEL: Paneldatenanalyse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Statische Paneldatenverfahren; Dynamische Paneldatenverfahren; Fortgeschrittene STATA-Programmierung.			Methodisches Grundlagenwissen zur Analyse von Paneldaten - Befähigung zum selbständigen Lesen der aktuellen Fachliteratur in der Mikroökonomie - Erlernen der Programmierung von Schätzern in der Ökonometrie-Software STATA - Befähigung zur Erstellung wissenschaftlicher Studien mit Auswertung von Paneldaten			
Voraussetzungen			Benotung			
Ökonometrie, Statistik, Matrix-Algebra			Klausur (100%) bei Teilnehmerzahl<=60;6 empirisches Projekt oder mdl. Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Paneldatenanalyse [MSWIMB-1733.a]					5	0
Vorlesung/Übung Paneldatenanalyse [MSWIMB-1733.bc]					0	4

Modul: Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735]

MODUL TITEL: Entlohnung, Performancemessung und Anreize						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
u.a. Analyse der Wirkungsweisen von Anreizsystemen auf die Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter und Betrachtung wichtiger Konzepte zur Performancemessung			Studierenden soll ein vertieftes Verständnis personalökonomischer Fragestellungen, insbesondere der Anreizmessung und der Performancemessung vermittelt werden. Dabei werden modelltheoretische sowie empirische Methoden erlernt, mit deren Hilfe Probleme näher untersucht bzw. Lösungskonzepte erarbeitet werden			
Voraussetzungen			Benotung			
Grundkenntnisse der Statistik und Mikroökonomie sind wünschenswert			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735.a]					5	0
Vorlesung Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735.b]					0	2
Übung Entlohnung, Performancemessung und Anreize [MSWIMB-1735.c]					0	2

Modul: Economics and Business in historical perspective [MSWIMB-1736]

MODUL TITEL: Economics and Business in historical perspective						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	2	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Anhand historischer Fallbeispielen sollen die Studierenden die Befähigung erlangen, Problemkomplexe zu identifizieren, zu beschreiben, zu kontextualisieren und im Hinblick auf eine gezielte Fragestellung methodensicher zu analysieren. Das Modul zielt auf die Aneignung von wirtschafts- bzw. unternehmenshistorischem Orientierungs- und Methodenwissen in Kleingruppen; der didaktische Ansatz in Kombination mit dem erworbenen Faktenwissen stärkt die Handlungs- und Entscheidungskompetenzen der Studierenden und schult ihre Präsentations- und Kommunikationstechniken ebenso wie ihre Kritik- und Teamfähigkeit.			Die Modulinhalte vermitteln die zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erforderlichen Fakten- und Methodenkompetenzen. Insofern sollen die Studierenden eigenständig Fragestellungen untersuchen und die Ergebnisse, medial unterstützt, der Gruppe zur weiteren Diskussion vorstellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
gute Englischkenntnisse			Präsentation (Gewichtung: 33,3%) , schriftliche Hausarbeit (Gewichtung: 66,67%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Economics and Business in Historical Perspective [MSWIMB-1736.a]					5	0
Vorlesung Economics and Business in Historical Perspective [MSWIMB-1736.b]					0	2
Übung Economics and Business in Historical Perspective [MSWIMB-1736.c]					0	0

Modul: Industrial Organisation (Industrieökonomie) [MSWIMB-1737]

MODUL TITEL: Industrial Organisation (Industrieökonomie)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
The course introduces the microeconomic tools, concepts and theory that help us to understand and analyze competitive strategies and market structures. In particular optimal, strategies for R&D, technology adoption, networked markets and two-sided platforms are discussed. The course also provides an introduction to the economic principles underlying the design of e-commerce platforms and auctions.			Students will learn (1) how to develop and analyze strategies in the context of different market structures and competitors' strategies (2) how to apply microeconomic concepts to questions of optimal R&D investments, timing of technology adoption, auction and market design, networked markets (3) the practical relevance of the insights gained by discussing case studies the limitations of theoretical modelling			
Voraussetzungen			Benotung			
keine über die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen hinausgehenden Vorkenntnisse (Mikroökonomie)			60minütige Klausur (100%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrial Organization [MSWIMB-1737.a]					5	0
Vorlesung Industrial Organisation [MSWIMB-1737.b]					0	2

Modul: Strategisches Marketing [MSWIMB-1745]

MODUL TITEL: Strategisches Marketing						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Die Lehrveranstaltung behandelt systematische Vorgehensweisen zur Marketing-Strategieentwicklung. Angesprochen werden sowohl der Portfolio-Planungsprozess (vergleichende Betrachtung mehrerer Geschäftseinheiten eines Unternehmens) als auch der Auf- und Ausbau von Wettbewerbsvorteilen innerhalb einzelner Geschäftseinheiten einschließlich der damit einhergehenden Positionierung, Budgetierung (Ressourcenallokation) und Marketing-Mix-Strategieentwicklung.			Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden - Portfolioplanung im Anwendungsfall methodengestützt vollziehen können, - Marktprognosen erarbeiten können, - hierarchische Marketing-Zielsysteme eines Unternehmens zu entwickeln vermögen, - analytische Regeln zur Marketing-Budgetierung kennen (statischer und dynamischer Fall), - die Wege zur Marketing-Mix-Planung in einer Geschäftseinheit beherrschen, und - Heuristiken zu Verteidigungs- und Angriffsstrategien kennen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen des Marketing (z.B. 'Absatz und Beschaffung')			Klausur (75 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strategisches Marketing [MSWIMB-1745.a]					5	0
Vorlesung/Übung Strategisches Marketing [MSWIMB-1745.bc]					0	4

Modul: Logistikmanagement [MSWIMB-1746]

MODUL TITEL: Logistikmanagement						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
In der Lehrveranstaltung wird eine Einführung in die Logistik, ihre betriebswirtschaftlichen Grundlagen, Methoden und Entwicklungstrends gegeben. Im Einzelnen werden Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik behandelt und in eLogistics eingeführt.			Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden in der Lage sein, (1) die wichtigsten Denkweisen und Arbeitstechniken der Logistik zu kennen und anzuwenden, (2) Methoden und Modelle der Unternehmenslogistiken zu kennen und mit Hilfe von IT-tools im Unternehmen anzuwenden, (3) IT-tools der eLogistics zu beurteilen und erfolgreich einzusetzen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Logistikmanagement [MSWIMB-1746.a]					5	0
Vorlesung Logistikmanagement [MSWIMB-1746.b]					0	2
Übung Logistikmanagement [MSWIMB-1746.c]					0	1

Modul: Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen [MSWIMB-1750]

MODUL TITEL: Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Es bestehen erhebliche Unterschiede zwischen dem deutschen Privatrecht und dem UN-Kaufrecht, das bei internationalen Warenkaufverträgen gilt, wenn keine abweichende Rechtswahl getroffen worden ist. Erörtert werden soll die Möglichkeit der Vereinbarung des Gerichtstandes, der Rechtswahl sowie der Vertragsgestaltung durch allgemeine Geschäftsbedingungen. Inhaltlich geht es vornehmlich um Leistungsstörungen bei der Abwicklung, insbesondere um die Kategorien Gewährleistung und Garantie. Behandelt wird darüber hinaus der Händlerregress wegen mangelhafter Waren. Außerdem wird die Produkthaftung erörtert, somit die Einstandspflicht der Herstellers bzw. Importeurs sowie die daraus ableitbaren Anforderungen an die Dokumentation des Wareneingangs. Auch die Rechtsdurchsetzung unter Einschluss des schiedsgerichtlichen Verfahrens wird behandelt.			Leitungsorgane stehen stets vor der Aufgabe, Waren von anderen zu beziehen oder solche abzusetzen. In einer globalisierten Welt findet dieser Warenaustausch immer häufiger mit ausländischen Partnern statt. Vor allem bei Störungen beim Leistungsaustausch kommt es darauf an, vor welchem Gericht solche Ansprüche durchsetzbar sind und nach welchem Rechtsregime allfällige Ansprüche bzw. Verpflichtungen zu beurteilen sind. Der Studierende soll befähigt werden, die daraus entstehenden Kosten abzuschätzen und privatrechtliche Gestaltungsmöglichkeiten zu erkennen. Die erworbenen Kenntnisse sollen ihn befähigen, einfache Gestaltungen selbst vorzunehmen und bei komplizierten den Rat des Anwalts zu verstehen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Privatrecht (inhaltlich)			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen [MSWIMB-1750.aa]					5	0
Vorlesung/Übung Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen [MSWIMB-1750.bc]					0	4

Modul: Interne Unternehmensrechnung und Controlling [MSWIMB-1751]

MODUL TITEL: Interne Unternehmensrechnung und Controlling						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine			Klausur (60-90 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Interne Unternehmensrechnung und Controlling [MSWIMB-1751.a]					5	0
Vorlesung/Übung Interne Unternehmensrechnung und Controlling [MSWIMB-1751.bc]					0	4

Modul: Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752]

MODUL TITEL: Advanced Energy Economics						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Ever-expanding demand and limited supply will ensure the eventual collapse of the non-renewable fossil fuel economy upon which the modern world is built. At the same time, unrestricted energy use, whether through fossil or biofuels, is a significant contributor to escalating levels of CO2 and other pollutants. Research and investment in alternative sources of energy is growing rapidly, but informed opinion is sceptical of the possibility that we will transition to an economic system built on renewable energy in the near future. In this course we deal with the use of economic theory, policy instruments and modeling to better understand energy markets, and their salient aspects, and on developing a critical understanding of energy and how it impacts our national and global economies.			1) Develop awareness of the role of energy in the functioning of today's global economy 2) Explore the dominant theoretical and empirical perspectives on the extraction, use and impacts of energy, especially through demand and supply interactions 3) Acquaint students with common tools used to analyze energy problems. We focus on formal frameworks for static and dynamic analysis. 4) Learn about the pollution problems associated with energy use, as well as the common economic and non-economic instruments used to tackle the problems (energy taxes, tradable permits, green certificates etc.). 5) Introduction to common mechanisms for managing risks related to energy extraction, transport, trading and consumption. These include real options modelling for irreversible investments under uncertainty, forward and futures markets, and derivative products.			
Voraussetzungen			Benotung			
Basic knowledge in Economics (Micro/Macro)			Successful written exam (60 min.) or, if no. of participants is <12, alternatively an oral exam in groups of 3-4; (weighting: 100%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752.a]					5	0
Vorlesung Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752.b]					0	2
Übung Advanced Energy Economics [MSWIMB-1752.c]					0	2

Modul: Nachhaltige Unternehmensführung [MSWIMB-1753]

MODUL TITEL: Nachhaltige Unternehmensführung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Die Veranstaltung gibt einen grundlegenden Überblick über die wichtigsten Zusammenhänge und Aspekte einer auf Nachhaltigkeit, insbesondere die Schonung der natürlichen Umwelt ausgerichteten Unternehmensführung. Im Zentrum stehen die unternehmerischen Spielräume, Ansätze sowie Chancen und Risiken nachhaltigen Wirtschaftens im Hinblick auf natürliche und gesellschaftliche Entwicklungen sowie moralische Verantwortung und gesetzliche Verpflichtungen.			- Überblick über die Rahmenbedingungen der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes für die Handlungen der Unternehmen - Einsicht in die Rolle und Verantwortung der Unternehmen in einer globalisierten sozialen Marktwirtschaft im Hinblick auf (ökologische) Nachhaltigkeit - Verständnis der Erfordernisse und Möglichkeiten des betrieblichen Umweltmanagements auf den verschiedenen Handlungsebenen prinzipiell - Kenntnis grundlegender Ansätze und Instrumente des betrieblichen Umweltmanagements			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 -90 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Nachhaltige Unternehmensführung [MSWIMB-1753.a]					5	0
Vorlesung/Übung Nachhaltige Unternehmensführung [MSWIMB-1753.bc]					0	4

Modul: Informationsökonomie [MSWIMB-1755]

MODUL TITEL: Informationsökonomie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Der Kurs befasst sich mit der Analyse von strategischen Situationen unter Unsicherheit. Neben einer Einführung in die notwendigen spieltheoretischen Konzepte, behandelt der Kurs Marktversagen bei unvollständiger Information, moral hazard und adverse Selektion, das Design von 'guten' Markt- und Auktionsregeln und verwandte Themen			Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden (1) grundlegende Konzepte der Spieltheorie durchdringen und anwenden können, (2) mit unterschiedlichen Typen asymmetrischer Information wie moral hazard und adverser Selektion umgehen können, (3) die Bedeutung theoretischer Überlegungen für das Design von optimalen Märkten (z.B. im Internet) verstehen			
Voraussetzungen			Benotung			
mikroökonomische und spieltheoretische Kenntnisse (bspw. Mikroökonomie 1 aus B.Sc. BWL)			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Informationsökonomie [MSWIMB-1755.aa]					5	0
Vorlesung Informationsökonomie [MSWIMB-1755.b]					0	2
Übung Informationsökonomie [MSWIMB-1755.c]					0	2

Modul: Umweltökonomie [MSWIMB-1756]

MODUL TITEL: Umweltökonomie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Angesichts zahlreicher nach wie vor ungelöster oder neu hinzu tretender Umweltprobleme und daraus resultierender umweltpolitischer Herausforderungen hat die Umweltökonomik als Teilgebiet der Wirtschaftswissenschaften auch im 21. Jahrhundert eine wichtige Bedeutung. Beispiele für umweltpolitische Regulierungen neueren Datums sind die Einführung des europaweiten Handels mit CO2-Emissionszertifikaten oder die in Deutschland eingeführte Ökologische Steuerreform. Die optimale Ausgestaltung solcher Regelungen und deren Übertragung auf weitere Märkte mit Regulierungsbedarf sind für die effiziente Erreichung der gesetzten Umweltziele und eine effiziente Ressourcenallokation unabdingbar. Die Umweltökonomie leistet einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis und damit auch zur Akzeptanz umweltpolitischer Maßnahmen und bildet die Grundlage für eine explizite Berücksichtigung der Kosten- und Nutzenaspekte des Umweltschutzes in volks- und betriebswirtschaftlichen Betrachtungen. Die Lehrveranstaltung vermittelt ein grundlegendes Verständnis verschiedener Umweltprobleme aus ökonomischer Sicht und behandelt die wichtigsten umweltpolitischen Instrumente unter verschiedenen praxisrelevanten Rahmenbedingungen. Den Studierenden werden letztlich auch einige grundlegende Kenntnisse über die ökonomische Teildisziplin der Ökonomie der endlichen Ressourcen sowie verschiedene Methoden zur Messung von Umweltschäden und -nutzen vermittelt.			Die Studierenden sollen Grundkenntnisse und Motivation der Umweltökonomie kennen lernen. - Mit der Darstellung und Diskussion theoretischer Konzepte soll die allgemeine Wesensart und Funktionsweise verschiedener umweltpolitischer Instrumente veranschaulicht werden. - Anhand von Praxisbeispielen sollen Probleme bei der Ausgestaltung umweltpolitischer Instrumente diskutiert werden. - Im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen sollen die Studierenden Messmethoden zur Erfassung und Bewertung von Umweltproblemen aus volkswirtschaftlicher Sicht kennen lernen			
Voraussetzungen			Benotung			
Mikroökonomie I			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten) Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Umweltökonomie [MSWIMB-1756.aa]					5	0
Vorlesung Umweltökonomie [MSWIMB-1756.b]					0	2
Übung Umweltökonomie [MSWIMB-1756.c]					0	2

Modul: Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002]

MODUL TITEL: Produktionsmanagement I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: • Produktentwicklungsprozesse • Produktplanung und Product Life Cycle Management • Variantenmanagement • Arbeitsplanung • Arbeitssteuerung • PPS/ ERP • Supply Chain Management • Materialwirtschaft • Produktionswirtschaftliche Theorie - Lean Production • Production Systems • Prozessmodellierung/Prozessmanagement • Fabrikplanung (Grundlagen)			Märkte und Herstellbedingungen sind einem ständigen Wandel unterworfen. Produzierende Unternehmen stehen damit vor der Herausforderung, sich intensiv planerisch mit der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens auseinander zusetzen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge in diesem Themengebiet und können dieses Wissen auf die praktische Anwendung übertragen. Sie kennen u.a. die folgenden Themengebiete: • Grundlegende Ansätze des Produktionsmanagements • Erarbeitung und Anwendung von Planungsmethoden • Problemanalyse in allen Unternehmensbereichen, die in den Produktionsprozess involviert sind • Aufzeigen von Rationalisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten Die beschriebenen Aufgaben werden hinsichtlich der Bereiche Entwicklung/ Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage sowie der übergeordneten Bereiche Kostenrechnung, Datenverarbeitung, Organisation, etc. beleuchtet. Die Studierenden verstehen die Problemstellungen produzierender Unternehmen und können adäquate Lösungsansätze ableiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002.a]					4	0
Vorlesung Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002.b]					0	2
Übung Produktionsmanagement I [MSWIMB-2002.c]					0	1

Modul: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003]

MODUL TITEL: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in die dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation - Anwendungsbereiche der Unternehmensmodellierung und -simulation - Grundlagen Modellierung (Modellarten, Modellierungsgrundsätze etc.) - Grundlagen Simulation (Simulationstechniken, Vorgehensweise, Verifikation und Validierung) 2 - Struktur und Verhalten dynamischer Unternehmensmodelle - Einführung in Kausalitätskreisdiagramme und Flussdiagramme - Fallstudien zu rückgekoppelten soziotechnischen Systemen 3 - Dynamische Grundmodelle - Regeln zur Erstellung von Kausalitätskreisdiagrammen und Flussdiagrammen - Vorstellung der dynamischen Grundmodelle - Regelungstechnische Beschreibung der dynamischen Grundmodelle 4 - Projektdynamik - Modellierung von hochgradig iterativen Prozessen - Einführung in die Design Structure Matrix (DSM) - Verschiedene DSM-basierte Ansätze zur Identifikation von Sollprozessen - Ansätze zur Identifikation der Prozessdauer 5 - Projektkomplexität - Einführung in die quantitative Komplexitätsbewertung - Vorstellung der effektiven Maßkomplexität - Komplexitätsbewertung von Projekten und dynamischen Prozessen - Rechenbeispiele für Produktentwicklungsprojekte 6 - Grundlagen und Werkzeuge der graphischen Prozessmodellierung - Grundlagen Prozessmodellierung - Vorstellung verschiedener graphischer Modellierungssprachen - Vorstellung verschiedener Prozessverbesserungsmaßnahmen - Modellierung und Simulation von Workflows			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien von Ursache-Wirkungsbeziehungen und Rückkopplungseffekten in Geschäftssystemen. Sie sind in der Lage, ablauffähige Simulationsmodelle von Unternehmen zu erstellen und mit diesen Effekte von Gestaltungs- und Organisationsvarianten zu untersuchen. - Die Studierenden wissen, wie eine Simulationsstudie geplant werden sollte, welche Anforderungen an Modell und Daten gestellt werden müssen, wie die Erstellung von konzeptionellen und quantitativen Modellen erfolgen sollte, wie die erforderlichen Daten beschafft werden können, wie die erstellten Modelle verifiziert und validiert werden können und mit welchen Methoden die Leistungskenngrößen von Simulationsexperimenten ausgewertet werden können. - Den Studierenden sind die gängigen graphischen Prozessmodellierungssprachen und Simulationsansätze bekannt. Sie wissen, welche dieser Sprachen und Ansätze für welche Anwendungsfälle geeignet sind und können einfache Beispielprozesse mit diesen Sprachen/Ansätzen modellieren und simulieren. - Die Studierenden kennen und verstehen bekannte Modellierungs- und Simulationsansätze u.a. für folgende Anwendungsbereiche: Materialfluss und Logistik (Supply-Chain, Ersatzteillogistik), Projektablauf (Aufgabeninterdependenzen, Iterationen), Warteschlangensimulation (Callcenter, Flughafenbetrieb etc.), Workflowmodellierung und -simulation (Änderungsmanagement in der Produktentwicklung) sowie Menschmodellierung und -simulation (Arbeitsplatzgestaltung, Erreichbarkeitsanalysen). Aufgrund der praktischen Ausbildung im Rahmen der Übungen sind die Studierenden in der Lage, einfache Simulationsmodelle in diesen Anwendungsdomänen selbstständig zu erstellen und deren Verhalten zu untersuchen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - 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).			

7

- Geschäfts- und Arbeitsprozesssimulation mit einfachen Petrinetzen
- Einführung in den Formalismus der Petri-Netze für die Modellierung und die Simulation von Geschäfts- und Arbeitsprozessen
- Funktionsweise einfacher Petri-Netz-Netzstrukturen
- Erstellen einfacher Simulationsmodelle mit dem Petri-Netz-Formalismus mit Hilfe von Prozesselementen

8

- Geschäfts- und Arbeitsprozesssimulation mit höheren und zeitbehafteten Petrinetzen
- Gefärbte Petri-Netze zur Modellierung und Simulation von komplexen Geschäftsprozessen
- Hierarchische Petri-Netze zur Komplexitätsreduktion und Modularisierung
- Zeitbehaftete Petri-Netze zur Repräsentation des Faktors Zeit in Geschäftssystemen
- Fallbeispiel: Simulation der Arbeitsabläufe in einer autonomen Produktionszelle

9

- Materialflusssimulation
- Anwendungsfelder der Materialflusssimulation
- Grundlagen zum innerbetrieblichen Materialfluss
- Vorgehen bei der Simulation von Materialflüssen
- Kenngrößen logistischer Systeme

10

- Service-Simulation
- Industrielle Dienstleistungen
- Dienstleistungsmanagement als Regelkreis
- Modellierung und Simulation von Dienstleistungsprozessen mit gefärbten Petrinetzen

11

- Menschmodellierung und -simulation
- Einführung in die Menschmodellierung
- Geometrische Menschmodellierung
- Kinematische Menschmodellierung
- Kognitive Menschmodellierung

12

- Akteurorientierte Multiprojektsimulation
- Klassifizierung von Simulationsmodellen zur Projekt-simulation
- Vorstellung eines personenzentrierten Simulationsansatzes auf Basis von gefärbten zeiterweiterten Petrinetzen
- Erstellen einfacher personenzentrierter Simulationsmodelle

13

- Simulation von Warteschlangensystemen I
- Anwendungsgebiete von Warteschlangensystemen
- Beschreibung von Ankunftsereignissen
- Warteschlangenregimes und Bearbeitungsstrategien
- Design von Warteschlangensystemen (A/Z/m/K - Notation)
- Kennzahlen für Warteschlangensysteme, deren Berechnung bzw. Simulation

14

- Simulation von Warteschlangensystemen II
- Verkoppelte Warteschlangensysteme
- Markov'sche Warteschlangennetzwerke
- Nicht-Markov'sche Warteschlangensysteme
- Generelle Warteschlangensysteme

15			
• Outputanalyse • Punktschätzverfahren • Intervallschätzverfahren • Analyse der Ergebnisse von terminierenden, steady-state und regenerativen Simulationen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Kenntnisse in grundlegenden Forschungsmethoden	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003.a]		6	0
Vorlesung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003.b]		0	2
Übung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSWIMB-2003.c]		0	2

Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007]

MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundlagen der Hydraulik - Einsatzgebiete, Vor und Nachteile der Hydraulik, Hydrostatik, Anwendung physikalischer Zusammenhänge 2 - Grundlagen der Hydraulik - Hydrodynamik, Strömungsmechanische Grundlagen, Energie- und Verlustbetrachtung in hydraulischen Anlagen 3 - Grundlagen der Hydraulik - Hydraulische Netzwerke, Beschreibung und Berechnung von instationären Zuständen hydraulischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen 4 - Hydraulische Komponenten - Fluide - Aufgaben und Eigenschaften von Druckflüssigkeiten, Flüssigkeiten für speziellen Anforderungen, Additivierung, Entstehung von Kavitation 5 - Hydraulische Komponenten - Pumpen und Motoren - Bauarten und Funktionsweise verschiedener Pumpen- und Motorentypen, grundlegende Berechnungen zur Auswahl von geeigneten Komponenten 6 - Hydraulische Komponenten - Ventile - Unterscheidung verschiedener Bauarten und Funktionen von Ventilen, einfache Berechnungen zur Dimensionierung 7 - Hydraulische Komponenten - Sonstige - Funktionsweise und Berechnung von Volumenstromregelventilen, Behälter, Druckspeicher, Filter, Dichtungen, Sensoren und Messtechnik 8 - Hydraulische Schaltungen - Hydrostatisches Getriebe - Aufbau von hydrost. Getrieben und Berechnung von Verlusten und Wirkungsgraden 9 - Hydraulische Schaltungen - Regelung und Speicher - Regelungsarten in der Hydraulik, Erstellung von Schaltplänen zur Regelung, Berechnung von hydraulischen Speichern 10 - Grundlagen der Pneumatik - Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermo-			Fachbezogen: - Den Studierenden wird in der Veranstaltung "Grundlagen der Fluidtechnik" im ersten Teil das Gebiet der Hydraulik und im zweiten Teil das Gebiet der Pneumatik vorgestellt. - Durch die aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung sind sie in der Lage, die Funktionsweise fluidtechnischer Systeme zu verstehen und sie mit elektrischen, elektromechanischen oder mechanischen Antrieben zu vergleichen. - Sie kennen die Vor- und Nachteile sowie typische Einsatzgebiete der Fluidtechnik und können hydraulischen und pneumatischen Komponenten die jeweilige Funktion zuordnen. - Die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik werden soweit behandelt, dass Durchflussbeziehungen, Strömungskräfte, Induktivitäten und Kapazitäten sowie das Übertragungsverhalten von Rohrleitungen berechnet werden können. - In der Pneumatik werden die theoretischen Grundlagen soweit behandelt, dass Fragestellungen zu Durchflussbeziehungen für verschiedene Widerstandsarten und Druckverluste in Rohrleitungen geklärt werden können. - Die Studierenden sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen. - Sie können Fluide anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benennen und unterscheiden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

dynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Verfabrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Geschwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder 11 • Durchfluss in der Pneumatik • Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen 12 • Druckluftherzeugung, Antriebe • Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Verdichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der technischen Arbeit am Beispiel des Kompressors 13 • Wiederholung, Vertiefung 14 • Klausurvorbereitung 15 • Ausweichtermin			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Strömungsmechanik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007.b]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [MSWIMB-2007.c]		0	2

Modul: Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011]

MODUL TITEL: Energiesystemtechnik						
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 • Einführung • Energieerzeugung • Wärmepumpen und Kältemaschinen • Die Wärmequelle • Thermodynamische Bewertung • Mechanische Wärmepumpen • Thermische Wärmepumpen • Offene Wärmepumpen 2 • Technik der Wärmepumpe • Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenanlagen 3 • Projektstudie: Auslegung einer Gasmotor-Wärmepumpe 4 • Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung - (KWKK) • Gekoppelte Energieerzeugung • Thermodynamik der KWKK • Technik der KWKK 5 • Wirtschaftlichkeit • Potenziale der Kraft-Wärme-Kopplung 6 • Projektstudie: KWK in einer Industrieansiedlung, Stromgutschrift für die KWK -Versorgung eines Gebäude-Komplexes, KWK in einer Industrieansiedlung 7 • Energieverteilung • Wärmeübertrager und Speicher 8 • Warm- und Kaltwassernetze 9 • Energiemanagement • Betriebliches Energiemanagement • Kommunales Energiemanagement 10 • Industrielle Prozesswärmewirtschaft • Wärmerückgewinnung • Wärmeintegration heißer und kalter Ströme nach der Pinchtechnik • Integration externer Betriebsmittel			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe der Energiesystemtechnik und sind in der Lage diese richtig anzuwenden. • Die Studierenden haben Kenntnis der typischen Arbeitsabläufe in der Energiesystemtechnik und sind in der Lage diese selbstständig abzuarbeiten. • Die Studierenden kennen die Funktionsweise und Eigenschaften von Wärmepumpen und Kälteanlagen und sind in der Lage diese Anlagen für gegebene Randbedingungen auszulegen. • Die Studierenden kennen die Funktionsweise und Eigenschaften von Kraft-Wärme-Kälte Kopplungs Aggregaten und sind in der Lage diese Anlagen für gegebene Randbedingungen auszulegen. • Die Studierenden sind in der Lage Optimierungspotentiale in Industriebetrieben, bei kommunalen Energieversorgern und im Gebäudesektor zu erkennen. • Die Studierenden sind in der Lage diese Optimierungspotentiale ökologisch und ökonomisch zu bewerten. • Die Studierenden sind in der Lage Konzepte zu entwerfen, die die Nutzung dieser Potentiale ermöglichen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage energiesystemtechnische Aufgabenstellungen selbstständig zu bearbeiten. (Methodenkompetenz) • Durch Lösen der Übungen in Kleingruppen sind die Studierenden in der Lage Aufgabenstellungen im Team zu bearbeiten. (Teamarbeit)			

11			
• Integration von Wärmetechnischen Anlagen • Gestaltung von Wärmeübertragernetzwerken			
12			
• Fortwärmewirtschaft • Industrielle Abwärme im Raumwärmemarkt • Verstromung industrieller Fortwärme			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Energiewirtschaft	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011.a]		5	0
Vorlesung Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011.b]		0	2
Übung Energiesystemtechnik [MSWIMB-2011.c]		0	1

Modul: Reaktionstechnik [MSWIMB-2013]

MODUL TITEL: Reaktionstechnik						
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			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: - biologische und chemische Prozesse, jeweilige typische Vor- und Nachteile - Notwendigkeit zur Beschreibung, Modellierung und Simulation von kinetischen Phänomenen - unstrukturierte, strukturierte, segregierte Modelle von kinetischen Phänomenen - Klassifizierung von Reaktionen: homogene, heterogene Reaktionen, Chemische Katalysatoren, Typen von Bio-katalysatoren - Reaktionsordnungen - Kinetik chemischer und biologischer Elementarreaktionen - Limitierungen, Inhibierungen, Aktivierungen - verschiedene Phasen des Wachstums von Mikroorganismen, Mathematische Ansätze zu deren Beschreibung - Reaktionsstöchiometrien chemischer und biologischer Reaktion - aerobe/ anaerobe Reaktionen: respiratorischer Quotient - Reaktionswärmen - Batch-, kontinuierliche Reaktoren, Vor- und Nachteile - Herleitung der Bilanzen für Reaktoren mit Rückführungen - Bilanzen für Reaktoren mit Zuführungen: fed-batch-Reaktor - Reaktoren mit immobilisierten Katalysatoren, Katalysatoren mit Diffusionswiderständen - Thiele Modulus - Instationäre Zustände und Reaktionen - Mehrkomponenten-Reaktionen - Einfluss des pH-Wertes auf biologische Reaktionen - Temperatureinfluss auf biologische und chemische Reaktionen - Einfluss des osmotischen Druckes auf biologische Reaktionen - Eduktüberschuss-, Produkt- und Nebenprodukt-Inhibierungen - Parallelreaktionen - Sequentielle Reaktionen			Die Studierenden - sind fähig, die Bedeutung der Kinetik für chemische und biologische Prozesse zu interpretieren und in Bezug zur Gleichgewichtsthermodynamik zu setzen. - können grundlegende kinetische Begriffe definieren und wesentlich kinetische Phänomene beschreiben. - können die unterschiedlichen Zeitskalen von Elementarprozessen einschätzen und in Modellen adäquat berücksichtigen. - kennen verschiedene Optimierungsziele und können diese situationsbedingt anwenden. - können die Gesamtkinetik von biologischen und chemischen Reaktionen aus der Überlagerung von kinetischen Einzelreaktionsprozessen ableiten. - kennen typische Reaktorkonfigurationen und können für beispielhafte Prozesse optimale Reaktorkonfigurationen und Reaktorbetriebsweisen herleiten und beurteilen. - lernen wesentliche Beispiele für homogene, heterogene, enzymatische und Ganzzell-Katalyse kennen. Zusätzlich zu den fachlichen Inhalten: Die Studierenden - können mit Simulationswerkzeugen umgehen. - sind in der Lage, komplexe Gesamtprozesse systematisch in Teilprobleme zu zerlegen.			

• Verhalten von Reaktionssystemen mit Eduktüberschuss-, Produktinhibierung oder Katabolitrepression im Fed-batch • Kinetische Beschreibung von Bioprozessen mit Katalysatorrückführung • Beschreibung von Prozessen unterschiedlicher Kinetik mit Reaktorkaskadierung • Interaktion von Reaktion und Stofftransport • Regelstrategien			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Reaktionstechnik [MSWIMB-2013.a]		4	0
Vorlesung Reaktionstechnik [MSWIMB-2013.b]		0	2
Übung Reaktionstechnik [MSWIMB-2013.c]		0	1

Modul: Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014]

MODUL TITEL: Thermische Trennverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung und Überblick zu den thermischen Trennverfahren - Diskontinuierliche Destillation 2 - Kontinuierliche einstufige Destillation - Idee des Gegenstroms, Kaskadenschaltung 3 - Allgemeine Darstellung Thermischer Trennverfahren - Modellierung einer Verstärkungskolonne basierend auf der allgemeinen Darstellung thermischer Trennverfahren - Auslegung der Verstärkungskolonne nach dem McCabe-Thiele-Verfahren 4 - Wahl des optimalen Rücklaufverhältnisses - Auslegung von Destillationskolonnen nach dem McCabe-Thiele-Verfahren 5 - Konstruktion des Abtriebsteils - Konstruktion des Zulaufs - Short-Cut-Verfahren nach Fenske, Underwood und Gilliland 6 - Bauformen von Bodenkolonnen - Bauformen von Füllkörper -und Packungskolonnen 7 - Wirksamkeit von Einbauten - Belastungsgrenzen 8 - Einführung und Überblick zur Extraktion - Einstufige und Kreuzstrom-Extraktion im Dreiecks und im Beladungsdiagramm - Analytische Beschreibung der einstufigen und der Kreuzstrom-Extraktion 9 - Gegenstromextraktion im Dreiecksdiagramm, Polstrahlverfahren 10 - Minimale Lösungsmittelmenge bei der Gegenstromextraktion - Anforderungen an Extraktionsmittel - Bauformen von Extraktionskolonnen 11 - Einführung und Überblick zur Absorption			Fachbezogen: - Die Studierenden können die verschiedenen zur Verfügung stehenden thermischen Trennverfahren einordnen und vergleichen. - Die Studierenden können für eine Trennaufgabe das am besten geeignete thermische Trennverfahren auswählen. - Die Studierenden sind fähig Trennapparate detailliert zu modellieren. - Die Studierenden sind fähig den apparativen Aufwand von Trennkolonnen mit Short-Cut-Verfahren abzuschätzen. - Die Studierenden kennen praktische Ausführungen von Kolonnen. - Die Studierenden kennen den Einfluss von Betriebsparametern auf das Trennverhalten der Kolonnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Lösung von Übungsaufgaben in Teamarbeit - PC-basierte Gruppenübung - Laborübung			

- Anforderungen an das Lösungsmittel - HTU-NTU-Verfahren 12 - Ponchon-Savarit-Verfahren, Verallgemeinerung des McCabe-Thiele Verfahrens - Darstellung der Destillation im Energie-Zusammensetzungsdiagramm 13 - Mehrstoffdestillation - Kristallisation 14 - Detaillierter Überblick zu den Verfahren Adsorption, Chromatografie und Trennung von Flüssig-Flüssig-Dispersionen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): - Thermodynamik der Gemische Voraussetzung für (z.B. andere Module): - Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014.a]		6	0
Vorlesung Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014.b]		0	2
Übung Thermische Trennverfahren [MSWIMB-2014.c]		0	1

Modul: Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015]

MODUL TITEL: Kunststoffverarbeitung III						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Temperatenausgleichsvorgänge in Kunststoffen: • Grundgleichung und Einflussgrößen • Mischungsregeln • Anfangs- und Randbedingungen • Lösung der Wärmeleitungsgleichung • Wärmeübergangsanalysen an Extrusionskühlstrecken • Temperierung von Spritzgießwerkzeugen 2 • Eigenschaften von Spritzgießbauteilen I: • Fertigungs- und Prozessparameter • Innere Eigenschaften • Eigenspannungen • Kristallisation und Gefügestruktur 3 • Eigenschaften von Spritzgießbauteilen II: • Auswirkung der inneren Eigenschaften auf die äußeren Eigenschaften • Faserorientierung an komplexen Spritzgussteilen aus kurzglasfaserverstärkten Thermoplasten • Konstruieren von Spritzgussteilen I: • Einführung in die allgemeine Konstruktionslehre • Kunststoffgerechtes Konstruieren (Einleitung) • Erstellen der Anforderungsliste • Erarbeiten des Lösungskonzepts 4 • Konstruieren von Spritzgussteilen II: • Werkstoffauswahl • Dimensionieren • Dimensionieren und Gestalten von Features 5 • Konstruieren von Spritzgussteilen III: • Gestaltungsregeln und Beispiele 6 • Molekülerorientierungen und deren gezielte Nutzung I: • Orientierungsbestimmung von Makromolekülen • Relaxation und Retardation • Gesetzmäßigkeiten der Orientierung und Desorientierung • Temperaturabhängigkeit 7 • Molekülerorientierungen und deren gezielte Nutzung II: • Druckabhängigkeit der Relaxationszeiten • Nutzenanwendung • Verhalten von Schmelzen • Gezielte Nutzung von Orientierungen			Fachbezogen: • Diese Veranstaltung stellt eine Vertiefung der Vorlesung Kunststoffverarbeitung II dar. • Der Studierende wird in die Lage versetzt, komplexe Problemstellungen der Kunststoffverarbeitung im Bereich des Spritzgießens, der Extrusion und der Faserverbundwerkstoffen zu analysieren, zu bewerten und zu lösen. Nicht fachbezogen: • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz) • Ferner erfolgt die Arbeit in der Übung in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).			

8 • Mit Langfasern und Endlosfasern verstärkte Kunststoffe I: • Fasern • Matrixwerkstoffe • Auslegung und Dimensionierung von Bauteilen aus Faserverbundkunststoffen 9 • Mit Langfasern und Endlosfasern verstärkte Kunststoffe II: • Herstellung von Bauteilen im Wickelverfahren • Herstellung von Bauteilen im Flechtverfahren • Pressen von langfaserverstärkten Kunststoffen 10 • Schäumen von Kunststoffen - Theorie der Schaumbildung: • Blasenbildung • Blasenwachstum • Blasenfixierung 11 • Schäumen von Kunststoffen - Verfahrenstechnische Realisierung des Schäumprozesses: • Polyurethanschaum • Thermoplastische Schaumstoffe 12 • Qualitätskontrolle in der Kunststoffverarbeitung: • Qualitätssicherung in der Kunststoffindustrie • Rechnergestützte Qualitätssicherungssysteme (CAQ) • Methoden der Qualitätsplanung und der Auswertung von Qualitätsprüfungen • Online-Qualitätsüberwachung 13 • Werkzeugauslegung mittels CAD am Beispiel des Spritzgießprozesses: • Gründe für den Rechneinsatz bei der Konstruktion • Notwendige Berechnungen bei der Dimensionierung • Erstellung von Fertigungsunterlagen 14 • Recycling von Kunststoffen: • Aufbereiten von Kunststoffen • Werkstoffliche Verwertung von Kunststoffen • Rohstoffliche Verwertung von Kunststoffen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Kunststoffverarbeitung I • Kunststoffverarbeitung II	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015.a]		6	0
Vorlesung Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015.b]		0	2
Übung Kunststoffverarbeitung III [MSWIMB-2015.c]		0	1

Modul: Transportphänomene I, II [MSWIMB-2017]

MODUL TITEL: Transportphänomene I, II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	8	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Transportphänomene I (Wintersemester): Grundlagen der Wärmeübertragung und des Stofftransports • Grundgleichungen Wärmeleitung • Konvektion und Wärmestrahlung • 1. Hauptsatz der Thermodynamik • Systeme, Systemgrenzen • Fouriersches Gesetz • Fouriersche Differenzialgleichung • eindim. stationäre Wärmeleitung • Rippen • instationäre Wärmeleitung • numerische Methoden für Wärmeleitungsprobleme • Grundlagen des konvektiven Wärmeübergangs • Ähnlichkeitstheorie • Buckingham-Theorem • Wärmestrahlung • Strahlungsaustausch • Gasstrahlung Transportphänomene II (Sommersemester): • Grundlagen der Strömungsmechanik (Impulstransport) Fluide, • Newtonscher Schubspannungsansatz • Grundlagen der Rheologie • Hydrostatik • Aerostatik • Hydrodynamik • reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen • Bernoulli • Impulssatz • Rohrströmung • dimensionslose Kennzahlen • Navier-Stokes-Gleichungen			In der Veranstaltung Transportphänomene: • Die Studierenden sind in der Lage die Arten des Energie- und Stofftransports in technischen Systemen zu klassifizieren und mit numerischen und analytischen Mitteln quantitativ zu untersuchen. Sie können die mathematischen Modellgleichungen aus den Bilanzgleichungen ableiten. • In der Vorlesung und den ergänzenden Übungen werden bevorzugt Beispiele aus dem Gebiet des Werkstoffingenieurwesens behandelt (Industrieofentechnik, Metallurgie,&#8230;) • Die Studierenden sind in der Lage die Arten von Strömungen zu klassifizieren und mit analytischen Mitteln quantitativ zu untersuchen. • Sie können die mathematischen Modellgleichungen aus den Bilanzgleichungen ableiten. • In der Vorlesung und den ergänzenden Übungen werden bevorzugt Beispiele aus dem Gebiet des Werkstoffingenieurwesens behandelt (Industrieofentechnik, Metallurgie,&#8230;)			
Voraussetzungen			Benotung			
			• Eine schriftliche Prüfung zu Transportphänomene I, • eine schriftliche Prüfung zu Transportphänomene II.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Transportphänomene I [MSWIMB-2017.a]					4	0
Prüfung Transportphänomene II [MSWIMB-2017.aa]					4	0
Vorlesung/Übung Transportphänomene II [MSWIMB-2017.bbccc]					0	3
Vorlesung/Übung Transportphänomene I [MSWIMB-2017.bc]					0	3

Modul: Faserstoffe I [MSWIMB-2019]

MODUL TITEL: Faserstoffe I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundlagen der Faserstoffe - Definition, Einteilung und Klassifizierung, Kurzzeichen - Märkte und Trends 2 - Baumwolle 1: - Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten - Aufbau, Feinstruktur 3 - Baumwolle 2: - Eigenschaften, Klassierung, Anbauländer, Produktion - Ernte, Entkörnung 4 - Baumwolle 3: - Schädlinge, Gentechnik - Handel (Börsen, Vertriebswege) 5 - Bastfasern 1: - Flachs (Geschichte, Anbau, Wachstum, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Produktion, Handel) 6 - Bastfasern 2: - Hanf (Geschichte, Anbau, Sorten, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Produktion, Handel) - Jute, Ramie, Kenaf, sonstige Bastfasern 7 - Hart- und Fruchtfasern: - Agave (Anbau, Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete) - Musa-, Kokos-, Lilien-, Gras, Palm-, Bromelia-, Kapok- und Pappelfasern 8 - Wolle 1: - Geschichte, Begriffe, Schafrassen und Züchtung, Fasergewinnung 9 - Wolle 2: - Aufbau, Eigenschaften, Klassierung, Einsatzgebiete, Handel - Weiterverarbeitung 10 - Feine Tierhaare:			Fachbezogen: - Die Studierenden besitzen einen Überblick über alle natürlichen Faserstoffe, die wirtschaftliche oder technologische Bedeutung haben. Sie können erklären, auf Grund welcher äußeren Einflüsse (Technologie, soziale Entwicklung, Mode) sich die Marktanteile der einzelnen Faserstoffe im Laufe der Zeit verändert haben und wie sie ihren heutigen Stand erreicht haben. - Sie können erklären, wie die einzelnen Faserstoffe erzeugt bzw. gewonnen werden und Vor- und Nachteile der jeweiligen Prozesse erläutern und erklären und die Prozesse bewerten. - Sie können für neue Fasermaterialien geeignete Prozesse auswählen. - Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften natürlicher Faserstoffe und die sich daraus ergebenden Einsatzgebiete. Sie können erklären, warum bestimmte Faserstoffe für bestimmte Anwendungen besonders qualifiziert sind. - Sie können die Handelswege der einzelnen Faserstoffe beschreiben und erläutern, welchen Einfluss z. B. Subventionen (direkt, indirekt) auf die Märkte und den Preis der einzelnen Faserstoffe ausüben. - Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der gentechnischen Veränderung, z. B. von Baumwolle, erklären. Sie können die Chancen und die Risiken erkennen und bewerten. - Die Studierenden können die verschiedenen Prinzipien und Prozesse der Herstellung cellulosischer Chemiefasern erklären, analysieren und vergleichen. Sie können daraus ableiten, welcher Prozess für welche Faserart und zur Erzielung bestimmter Eigenschaften geeignet ist. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Inhalte in den Vorlesungen.			

• Kamel, Ziege, Angorakaninchen, Yak (Gewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzgebiete, Handel) • Vergleich der wichtigsten feinen Tierhaare • Pelzhaare 11 • Seide 1: • Maulbeerseide (Geschichte, Begriffe, Zucht, Klassierung, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassierung) 12 • Seide 2: • Maulbeerseide (Produktion, Handel, Garnherstellung, Veredlung, Einsatzgebiete) • Tussahseide (Fasergewinnung, Eigenschaften, Einsatzgebiete) • Spinnenseide (Fasergewinnung, Eigenschaften) • Muschelseide (Fasergewinnung, Eigenschaften) 13 • Asbest: • Geschichte, Begriffe, Entstehung, Vorkommen, Fasergewinnung, Aufbau, Eigenschaften, Klassifizierung, Verarbeitung, Einsatzgebiete, Produktion, Gesundheitsgefahren • Gesundheitsgefahren, Sanierung von asbesthaltigen Gebäuden, Ersatzstoffe 14 • Cellulosische Chemiefasern 1: • Geschichte, Ausgangsstoffe, Zellstoffherstellung • Regeneratfasern (Viskose, modifizierte Viskosefasern; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate) 15 • Cellulosische Chemiefasern 2: • Regeneratfasern (Cupro, Lyocell; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate) • Derivatfasern (Acetat, Nitrocellulose; chemische Grundlagen, Prozesse, Maschinen und Aggregate)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Textiltechnik I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Faserstoffe I [MSWIMB-2019.a]		3	0
Vorlesung Fasterstoffe I [MSWIMB-2019.b]		0	2

Modul: Textiltechnik II, III oder Faserverbundwerkstoffe I, II [MSWIMB-2020]

MODUL TITEL: Textiltechnik II, III oder Faserverbundwerkstoffe I, II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	12	8	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Textiltechnik II (Sommersemester): 1 • Geschichte der Textilherstellung: • Altertum, Mittelalter, Produktionsverfahren, Handel • Industrialisierung, Produktionstechnik, soziale Entwicklung 2 • Prozesslinien in der Spinnerei: • Kurzstapelverfahren • Langstapelverfahren • Streichgarnverfahren und sonstige Prozesse 3 • Baumwollernte und -entkörnung: • Ernte, Entkörnung • Yield, Ballenpresse, Trends 4 • Öffnen, Reinigen, Mischen: • Prinzipien, Technologien • Maschinen 5 • Karde 1: • Garnituren, Flockenspeiser, Vorreißer • Tambour, Abnehmer, Bandbildung 6 • Karde 2: • Regel- und Steuersysteme, Antriebskonzepte • Absaugung, Trends 7 • Strecke: • Einlauf, Streckwerk, Vorverzug • Regulierung, Bandablage, Antriebe • Häkchentheorie, Mischstrecken, integrierte Strecken, Trends 8 • Kämmmaschine: • Kämmergeivorbereitung • Kämmmaschinen, Linien • Trends 9 • Flyer: • Aufbau und Funktion, Streckwerk, Flügel • Aufwicklung, Doffen • Antriebe, Automatisierung, Trends			Textiltechnik II: Fachbezogen: • Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und Maschinen der Spinnereivorbereitung und der Spinnerei erklären, gegenüber stellen, bewerten und kritisch vergleichen. • Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Prozessen zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien. • Die Studierenden sind in der Lage, darauf aufbauend neue Spinnverfahren zu analysieren und zu bewerten. • Die Studierenden können unterschiedliche Maschinenkonzepte bewerten und kritisch vergleichen. • Die Studierenden sind mit den heute üblichen Antriebs- und Steuerungs- bzw. Regelungskonzepten der entsprechenden Textilmaschinen vertraut, sie können sie erklären und beurteilen. • Die Studierenden haben alle am ITA vorhandenen und in den Übungen behandelten Spinnereivorbereitungsmaschinen und Spinnmaschinen bedient und sind so mit den wichtigsten Einstellungskriterien vertraut. • Die Studierenden können zu allen relevanten Maschinen Berechnungen zur Produktivität und Auslegung durchführen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch die praktischen Übungen an den Maschinen lernen die Studierenden, im Team Problemstellungen selbständig und unter Anleitung zu lösen. Textiltechnik III: Fachbezogen: • Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und Maschinen der Webereivorbereitung, der Weberei, der Strickerei, der Wirkerei und der Veredlung erklären, gegenüber stellen, bewerten und kritisch vergleichen. • Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Prozessen zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien. • Die Studierenden sind in der Lage, darauf aufbauend neue Web-, Maschenbildungs- und Veredlungsverfahren zu analysieren und zu bewerten. • Die Studierenden können unterschiedliche Maschinenkonzepte bewerten und kritisch vergleichen. • Die Studierenden sind mit den heute üblichen Antriebs- und Steuerungs- bzw. Regelungskonzepten der ent-			

10 • Ringspinnen: • Prinzip, Streckwerk, Ring-Läufer-Systeme, Maschinen • Theoretische Grundlagen, Trends 11 • Kompaktspinnen: • Prinzip, Streckwerke, Trends • Direktspinnen: • Prinzip, Streckwerk, Maschinen 12 • Spulen: • Begriffe, Wicklungsarten, Changierverfahren • Qualitätssicherung, Spulenformen, Spulmaschinen, Trends 13 • OE-Rotorspinnen: • Prinzip, Aggregate, Maschinen • Theoretische Betrachtungen, Falschdraht, Trends 14 • Luftspinnen: • Prinzipien, Maschinen • Trends 15 • Sonstige Spinnverfahren: • Überblick über nicht-konventionelle Spinnverfahren, • z.B. Topfspinnen, Self-Twist, Adhäsionsverfahren, Bobtex Textiltechnik III (Wintersemester): 1 • Überblick über die Weberei: • Wichtige Erfindungen, Einsatzgebiete • Webereivorbereitung 1: • Überblick über die Verfahren, Spulengatter 2 • Webereivorbereitung 2: • Weben vom Gatter, Direktbäumen • Zetteln, Schären • Schlichten, Mittel und Verfahren, Trocknung, Energieeinsparung, Trends 3 • Aufbau und Funktion von Webmaschinen: • Fachbildung, Schusseintrag, weitere Einrichtungen • Fachbildung 1: • Fachgeometrie, Fachbildemechanismen • Exzentermaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen 4 • Fachbildung 2: • Schaftmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen • Jacquardmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen 5 • Kettablass: • Einteilung, mechanische und elektronische Systeme • Streichbaum 6 • Schusseintragsverfahren 1: • Überblick	sprechenden Textilmaschinen vertraut, sie können sie erklären und beurteilen. • Die Studierenden können zu allen relevanten Maschinen Berechnungen zur Produktivität und Auslegung durchführen. • Die Studierenden sind in der Lage Bindungspatronen (Gewebe, Maschenwaren) zu zeichnen und zu analysieren. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch die praktischen Übungen an den Maschinen lernen die Studierenden, im Team Problemstellungen selbständig und unter Anleitung zu lösen. Faserverbundwerkstoffe: Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Interdisziplinäre Praxis

- Schützenwebmaschinen, Prinzip, Aufbau
- Projektilwebmaschinen, Prinzip, Aufbau
- Greiferwebmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen (Band-, Stangengreifer)

7

- Schusseintragsverfahren 2:
- Düsenwebmaschinen, Prinzip, Aufbau, Typen (Luft, Wasser)
- Düsengeometrien, Ansteuerung
- Sonderwebverfahren:
- Mehrphasen, Reihenfach, Rundweben, Bandweben, Teppichweben

8

- Zusatzaggregate:
- Ketteinzug, Kettwächter, Schussfadenspeicher, Schussfadenbremsen
- Schussfadenwächter, Kantenbildung, Kantenschere, Breithalter

9

- Markt:
- Webmaschinenhersteller, Marktentwicklung in Asien und Europa, Trends
- Bindungslehre:
- Definitionen, Grundbindungen, Kurzzeichen, erweiterte und verstärkte Bindungen

10

- Maschenwarenherstellung:
- Grundlagen, Maschenbildung, Bindungsgruppen, Bindungselemente, Musterungsmöglichkeiten,

11

- Strickmaschinen:
- Flachstrickmaschinen, Maschenbildung, RR-, RL-, LL-Maschinen
- Rundstrickmaschinen, Maschenbildung, RR-, RL-, LL-Maschinen
- Fadenlaufdarstellung, Musterungsmöglichkeiten, Zusatzaggregate

12

- Wirkmaschinen:
- Cottonmaschine, Prinzip, Maschenbildung
- Kettenwirkmaschinen, Prinzip, Maschenbildung, Musterungsmöglichkeiten
- Raschelmaschinen, Häkelgalonmaschinen, Prinzip, Musterungsmöglichkeiten
- Wirkmaschinen für multiaxiale Gelege, Prozesse

13

- Veredlungsmaschinen 1:
- Farblehren, Färbe- und Druckapparate
- Mechanische Veredelungsverfahren, Prinzipien, Maschinen

14

- Veredlungsmaschinen 2:
- Nassveredelungsverfahren, Prinzipien, Maschinen
- Trocknungsprinzipien, Maschinen

15

- Antriebstechnik in Textilmaschinen:
- Einzel- und Gruppenantriebe
- Wirtschaftliche Betrachtung, Anwendungsbeispiele

Faserverbundwerkstoffe I (Wintersemester):

1

- Einführungsvorlesung
- Anwendungsbeispiele

2

- Werkstoffe I
- Fasern
- Textile Verstärkungshalbzeuge
- Matrixwerkstoffe
- Halbzeuge aus Faser und Matrix
- Eigenschaften des Verbundes aus Faser und Matrix

3

- Fertigung I
- Fertigungsverfahren in der Konstruktionsphase
- Vorstellung der Fertigungsverfahren
- Kriterien zur Auswahl eines Fertigungsverfahrens

4

- Dimensionieren I
- Rechenmodelle für die strukturmechanische Auslegung
- Grundlagen der strukturmechanischen Behandlung dünnwandiger Lam.
- Eigenschaften der UD-Faserschicht

5

- Dimensionieren II
- Elastizitätsgesetz des dünnwandigen Mehrschichtverbundes - KLT
- Spannungen in den Einzelschichten

6

- Dimensionieren III
- Festigkeitsanalyse
- Temperaturdehnung und Quellung durch Feuchteaufnahme

7

- Konstruktion I
- Krafteinleitungs- und Kraftüberleitungstechniken bei Strukturen aus FVW

8

- Mineralguss, Faser-Werkstoffe
- Matrixwerkstoff
- Matrix und Fasern
- Dimensionierung
- Textilbewehrter Beton

9

- Anwendungen I
- Überblick über geschichtliche Entwicklung FVW in der Luftfahrt
- Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Luftfahrt

10

- 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

11

- Prüfverfahren, Qualitätssicherung, Bearbeitung I
- Qualitätssicherung von FVK-Bauteilen
- Prüfaufgaben
- Prüfverfahren (Zerstörende und Zerstörungsfreie Prüfverfahren)
- Inline-Messsysteme (Qualitätsregelkreise)

12

- Reparatur, Instandhaltung, Recycling
- Schädigungsformen und ihre Auswirkungen
- Standardisierte Reparaturverfahren
- Sonderverfahren
- Recycling von Faserverbundbauteilen

Faserverbundwerkstoffe II (Sommersemester):

1

- Werkstoffe II
- Faserstoffe für Faserverbundwerkstoffe
- Herstellungsverfahren textiler Halbzeuge

2

- Dimensionieren IV (Reimerdes)
- Stabilitätsverhalten dünnwandiger Flächentragwerke aus FVV

3

- Konstruktion II (Reimerdes)
- Konstruktive Gestaltung dünnwandiger Flächentragwerke zur Verbesserung des Stabilitätsverhaltens

4

- Anwendung III (Brecher)
- Beanspruchungen wichtiger Funktionselemente spanender Werkzeugmaschinen
- Anforderungen an Konstruktionswerkstoffe im Werkzeugmaschinenbau
- Werkstoffeigenschaften der Faserverbundkunststoffe
- Einsatzbereiche der Faserverbundwerkstoffe
- Einsatzbeispiele von FVK-Komponenten in Produktionsmaschinen

5

- Fertigung II - Fertigungsverfahren für Faserverbundwerkstoffe II
- Prepreg-Verarbeitung
- Resin Transfer Moulding Verfahren
- Schlauchblasverfahren
- Wickelverfahren
- Umformen thermoplastischer Prepregs
- Pultrusion

6

- Maschinentechnologie
- Verarbeitungsmaschinen für Faserverbundkunststoffe
- Bearbeitungsmaschinen für Faserverbundkunststoffe

7			
• Bearbeitung II • Bearbeitung ausgehärteter Lamine mittels Strahlverfahren • Bearbeitung ausgehärteter Lamine mittels spanender Verfahren • Zerspanungsmodell • Staubemissionen			
8			
• Werkstoffe II / Preforming • Direkte Herstellung konturierter Halbzeuge • Direktes und mehrstufiges Preforming • Weiterverarbeitung zu konfektionierten Verstärkungshalbzeugen			
9			
• Fertigung III - Pressen von langfaserverstärkten Kunststoffen • Industriell gefertigte Preßbauteile • Halbzeuge zur Verarbeitung im Preßverfahren • Maschinentechnik • Verarbeitungsprozeß			
10			
• Simulation von Fertigungsverfahren • Grundlagen in der Prozesssimulation • Prozesssimulation und Computer Aided Engineering • Anwendungsbeispiele			
11			
• Werkstoffe III • Herstellung von polymeren Werkstoffen • Herstellung von duroplastischen Verbundwerkstoffen • Herstellung von thermoplastischen Verbundwerkstoffe			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Einde schriftliche Prüfung zu Textiltechnik II, III oder • eine schriftliche Prüfung zu Faserverbundwerkstoffe I, II		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Faserverbundwerkstoffe I, II [MSWIMB-2020.a]		12	0
Prüfung Textiltechnik II, III [MSWIMB-2020.aa]		12	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2020.b]		0	2
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-2020.bb]		0	2
Vorlesung Textiltechnik II [MSWIMB-2020.bbb]		0	2
Vorlesung Textiltechnik III [MSWIMB-2020.bbbb]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2020.c]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-2020.cc]		0	2
Übung Textiltechnik II [MSWIMB-2020.ccc]		0	2
Übung Textiltechnik III [MSWIMB-2020.cccc]		0	2

Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit						
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 • Anforderungen an den Automobilingenieur • Umfeld der Automobilindustrie 2 • Einführung in die Fahrzeugsicherheit • Unfallanalyse 3 • Beleuchtung • Klimatisierung, Glas 4 • Sichtkonzeption, • Bedienkonzeption 5 • Fahrerassistenzsysteme - Einführung, Gliederung von FAS 6 • Fahrerassistenzsysteme - Sensoren und Aktuatoren 7 • Fahrerassistenzsysteme - Applikationen 8 • Längs- und Querdynamikregelung 9 • Längs- und Querdynamikregelung 10 • Biomechanik • Fußgängerschutz 11 • Rückhaltesysteme 12 • Pre-Crash • Post-Crash 13 • Anforderung an die Systemintegrität 14 • Virtuelle Realität			Fachbezogen: • Den Studierenden sind die Grundlagen der Unfallanalyse bekannt. • Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme bekannt • Ihnen sind die regelungstechnischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von FAS-Szenarien aufstellen. • Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)			

15 • Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Fahrzeugtechnik I, II	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022.a]		5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSWIMB-2022.c]		0	1

Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025]

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			
1 • Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung • Verkehrssystem Kraftfahrzeug • Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs 2 • Radwiderstand • Luftwiderstand 3 • Luftwiderstand • Steigungs- und Gefällewiderstand 4 • Beschleunigungswiderstand • Gesamtwiderstand 5 • Energiespeicher • Ottomotor • Dieselmotor • Wankelmotor 6 • Gasturbine • Elektroantrieb • Hybridantrieb • Vergleich der Antriebe 7 • Mechanische Kupplung • Hydrodynamische Kupplung • Visco-Hydraulische Kupplung 8 • Mechanische Stufengetriebe • Mechanische stufenlose Getriebe • Hydraulische stufenlose Getriebe 9 • Automatikgetriebe • Vergleich der Getriebe 10 • Kegelraddifferential • Stirnradplanetendifferential • Differentialsperren 11 • Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage • Radbremsen • Bremskreisaufteilung			Fachbezogen: • 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 Antriebstrangs beschreiben • Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären. • Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleistungen berechnen. • Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

- Hydraulikbremsanlage 12 - Druckluftbremsanlage - Hybride Bremsanlagen 13 - Elektrische Bremsanlagen - Dauerbremsen 14 - Fahrleistungen - Kraftstoffverbrauch 15 - Antriebskonzepte - Fahrgrenzen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025.a]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSWIMB-2025.c]		0	2

Modul: Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027]

MODUL TITEL: Spurführungsdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Begriff Spurführung • Arten der Spurführung • Spurführung in Weichen / Kreuzungen • Flächenpressung 2 • Berührungsgeometrie Radsatz im Gleis (Gerade / Bogen) • Spurführung in Weichen / Kreuzungen 3 • Beurteilungskriterien für Spurführung • Verschleiß Rad/Schiene • Sicherheit • Komfort 4 • Spurführung im geraden Gleis • Koordinatensysteme • Bewegungen und Kräfte 5 • Spurführung im geraden Gleis • Modellbildung • mathematische Beschreibung 6 • Spurführung im geraden Gleis • Linearisierung des Systems 7 • Spurführung im geraden Gleis • Zeitschrittsimulation 8 • Spurführung im Gleisbogen • Modellbildung • mathematische Beschreibung 9 • Zusammenwirken Rad / Schiene • Spurspiel • Schieneneinbauneigung 10 • Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung • Drehgestell • gesteuerte Achsen 11 • Fahrzeugtechnische Auswirkungen der Spurführung • selbstregelnde Einzelreder			Fachbezogen: • Der Student kennt die Prinzipien der Spurführung von Schienenfahrzeugen • Der Student kann die zur Spurführung nötigen Kräfte benennen und berechnen. • Der Student kann das dynamische Spurführungsverhalten von Fahrwerken anhand linearisierter Modelle analytisch berechnen. • Der Student kann das Spurführungsverhalten von Fahrwerken simulativ ermitteln. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Losradfahrwerke 12 • Dynamisches Gleis • Gleislagefehler 13 • Fahrzeugmodelle			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik • Höhere Mathematik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027.a]		6	0
Vorlesung Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027.b]		0	2
Übung Spurführungsdynamik [MSWIMB-2027.c]		0	2

Modul: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028]

MODUL TITEL: Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Anforderungen an Schienenfahrzeuge • Lastenheft / Pflichtenheft • Transportaufgaben • Fahrzeuggestaltung 2 • Randbedingungen • Gesetze • Normen 3 • Konstruktionsprinzipien Wagenkasten • Leichtbau • Materialien 4 • Tragfedern • Funktionen von Federn • Ausführungen von Federn 5 • Fahrwerke • Ausführungen / Leichtbau • Auswirkungen der Fahrwerke auf die Konstruktion des Wagenkastens 6 • Kupplungen • Funktionen von Kupplungen 7 • Grundlagen der Bremsen • Pneumatische Bremse 8 • Bremssysteme • Ausgeführte Bremsen 9 • Physikalische Bremsauslegung 10 • Bremsberechnung • Bremshundertstel 11 • Neigetechnik			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die verschiedenen Baugruppen von Schienenfahrzeugen und deren typische Ausführungsformen. • Die Studierenden kennen und verstehen die Aufgabe und Funktionsweise der verschiedenen Bauteile eines Fahrzeugs. • Die Studierenden können selbstständig anhand einer Transportaufgabe für das Fahrzeug geeignete Konstruktionsformen wählen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik • Höhere Mathematik	Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028.a]		6	0	
Vorlesung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028.b]		0	2	
Übung Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen [MSWIMB-2028.c]		0	2	

Modul: Unstetigförderer [MSWIMB-2031]

MODUL TITEL: Unstetigförderer						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer 3 • Übersicht Krane, Hubvorgang 4-5 • Hubwerke 6 • 4 Quadrantenbetrieb 7 • Lastschwingen 8 • Laststoß 9 • Seiltriebe 10-11 • Seile 12-13 • Lastaufnahmeeinrichtung 14-15 • Fahrwerke			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seiltrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unstetigförderer [MSWIMB-2031.a]					6	0
Vorlesung Unstetigförderer [MSWIMB-2031.b]					0	2
Übung Unstetigförderer [MSWIMB-2031.c]					0	2

Modul: Materialflusstechnik [MSWIMB-2032]

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			
1 - Übersicht 2-3 - Systemlast 4 - Aufbereitungsverfahren I 5 - Aufbereitungsverfahren II 6 - zweidimensionale Verteilung 7-8 - Technologien 9-10 - Fabrikplanung 11-12 - Transporttheorie 13-14 - Strategie			Fachbezogen: - 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. Multi-momentverfahren). Der Umgang mit diesen Verfahren wird geübt. - Die Studierenden werden in die Lage versetzt Fabriklayouts neu zu planen oder bestehende Fabriklayouts unter Effizienzgesichtspunkten umzustrukturieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Maschinenelemente - Mechanik - Höhere Mathematik - Unstetigförderer - Stetigförderer			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Materialflusstechnik [MSWIMB-2032.a]					6	0
Vorlesung Materialflusstechnik [MSWIMB-2032.b]					0	2
Übung Materialflusstechnik [MSWIMB-2032.c]					0	2

Modul: Leichtbau [MSWIMB-2034]

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			
1 • Einführung in den Leichtbau • Motivation, Definitionen, Konzepte 2 • Besonderheiten bei Leichtbaustrukturen • Werkstoffe für den Leichtbau • Die wichtigsten Werkstoffkennwerte 3 • Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik • Idealisierung von Strukturen 4 • Gleichgewichtsbedingungen • Statisch bestimmte Lagerung von Strukturen in der Ebene und im Raum • Bestimmung innerer und äußerer Kräfte 5 • Ebene und räumliche Fachwerkstrukturen • Grundgleichungen • Konstruktive Lösungen 6 • Balken unter Biegung und Querkraft • Grundgleichungen • Lösung der Differentialgleichung des schubstarren Balkens 7 • Matrizen Formulierungen • Übertragungsmatrizen, Steifigkeitsmatrizen • Erläuterung der Finite-Elemente-Methode (Statik) 8 • Schubnachgiebiger Balken • Lösung der Dgl., Übertragungsmatrix • Schubverformung 9 • Schubflußverteilung in Balken mit dünnwandigen Querschnitten • offener Querschnitt • geschlossener Querschnitt • Schubmittelpunkt 10 • Plastische Biegung • Kombinierte Normalkraft-Biegebelastung			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.			

11 • Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion) • kompakte Querschnitte • geschlossene, dünnwandige Querschnitte 12 • Torsion von Balken (St. Venantsche Torsion) • offene, dünnwandige Querschnitte • Wölbkrafttorsion 13 • Einführung in die Schubfeldtheorie • offene und geschlossene Querschnitte 14 • ebene Schubfeldträger • rechteckige Felder, Parallelogrammfelder, Trapezfelder, allgemeine Viereckfelder 15 • räumliche Schubfeldträger • Quader, Pyramidenstumpf und Keil unter Torsionsbelastung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinengestaltung • Höhere Mathematik • Mechanik I, II • Werkstoffkunde	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Leichtbau [MSWIMB-2034.a]		6	0
Vorlesung Leichtbau [MSWIMB-2034.b]		0	2
Übung Leichtbau [MSWIMB-2034.c]		0	2

Modul: Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035]

MODUL TITEL: Systeme der Luft- und Raumfahrt						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Verständnis für Fragestellungen in der Systemauslegung bei Flugzeugen 2 • Auswirkungen von Zulassungsvorschriften auf die Systemauslegung 3 • Bedeutung der Spezifikationen 4 • Einbettung in den Gesamtentwurf 5 • Grundlagen der zur Flugsteuerung notwendigen Systeme inkl. FHA und FCL 6 • Aufbau und Steuerung und Regelung über Sensorik und Aktuatorik			Fachbezogen: • Die Studierenden haben ein Verständnis erhalten zu den besonderen Fragestellungen bei der Systemauslegung von Luft- und Raumfahrzeugen. • Sie haben verstanden, welche Auswirkungen die gegebenen Zulassungsvorschriften auf die jeweilige Systemauslegung haben. • Sie haben Kenntnisse erworben zur Bedeutung der Spezifikationen. • Die Studierenden haben Einblick erhalten in das komplexe Gesamtsystem von Luft- und Raumfahrzeugen bei der Integration der Einzelsysteme in den Gesamtentwurf. • Sie haben die Grundlagen der Flugsteuerung verstanden, insbesondere der Functional Hazard Analysis (FHA) und der Flight Control Laws (FCL). • Sie haben den Aufbau der Steuerung und Regelung von Luft- und Raumfahrzeugen mit der zugehörigen Sensorik und Aktuatorik verstanden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden haben gelernt, unterschiedliche Lösungswege der Systemauslegung von Luft- und Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). • Die Studenten können die Kostenrelevanz einzelner Luft- und Raumfahrtsysteme bewerten. So können sie z.B. beurteilen, ob ein komplexes und technisch sehr leistungsfähiges System mit jedoch hohem Entwicklungs-, Kosten- und Wartungsaufwand sinnvoll oder nicht sinnvoll für den Anwendungsfall ist.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035.a]					6	0
Vorlesung Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035.b]					0	3
Übung Systeme der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2035.c]					0	1

Modul: Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSWIMB-2101]

MODUL TITEL: Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Elastisches Verhalten • Dehnmessstreifen • Ultraschallverfahren 2 • Geschwindigkeits- und Temperatureinfluss bei Zug-, Druck-, Biegungs- und Torsionsprüfung 3 • Härteprüfverfahren • Härtemessung unter Last, Universalhärte • Mikrohärteprüfungen • ambulante Härtemessung • Umwertungen, Beispiele 4 • Schlag- und impulsartige Beanspruchungen • Temperatureinfluss 5 • Linear elastische Bruchmechanik, Risszähligkeit, Beispiele 6 • Fließbruchmechanik • J-Integral • CTOD • Einflussgrößen, Beispiele 7 • Rissfortschritt; Paris-Erdogan-Gleichung • Schwellenwert • Kurze Risse 8 • Zyklisches Spannungs-Dehnungsdiagramm • Coffin-Manson-Ansatz mit Erweiterungen • Smith-Watson-Topper-Parameter 9 • Dehnungs-Wöhler-Kurve • Kerbdehnung, Neuber-Hyperbel und Modifikationen • örtliches Konzept 10 • Belastungsspektren, Zählverfahren, Belastungskollektive • Schadensakkumulation • Betriebsfestigkeit 11 • Betriebsfestigkeit, Mittelspannungseinfluss • Lebensdauerschätzung aus Spannungs-Wöhler-Kurven			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wesentlichen Prüfverfahren zur Charakterisierung des mechanischen Verhaltens von Maschinenbauwerkstoffen. • Sie kennen das mechanische Verhalten und die Versagensmechanismen unter äußeren Belastungen • Sie kennen die wesentlichen Einflüsse auf das mechanische Verhalten von Werkstoffen des Maschinenbaus • Sie können selbstständig Maßnahmen zur Verhütung von Schäden durch mechanische Belastungen sowie zur konstruktiven Verbesserung ergreifen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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.			

12 • Mehrachsige Beanspruchung			
13 • Maßnahmen zur Schadensverhütung I			
14 • Maßnahmen zur Schadensverhütung II			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSWIMB-2101.a]		6	0
Vorlesung Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSWIMB-2101.b]		0	2
Übung Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau [MSWIMB-2101.c]		0	2

Modul: Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104]

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			
1 - 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 2 - Elektrochemische Korrosion I - Grundlagen der elektrochemischen Korrosion - Thermodynamik von Reaktionen in wäßrigen Lösungen 3 - Elektrochemische Korrosion II - Elektrochemische Spannungsreihe 4 - Elektrochemische Korrosion III - Korrosion in sauren Lösungen, Sauerstoffkorrosion, Kontaktkorrosion 5 - Formen der elektrochemischen Korrosion - Kontaktkorrosion, Edelmetalle, atmosphärische Korrosion 6 - Formen der elektrochemischen Korrosion - Selektive Korrosion, Spaltkorrosion 7 - Korrosionsverhalten bei NE-Metallen; Aluminium und Legierungen andere NE-Metalle 8 - Korrosion in tribologischen Systemen - Erosionskorrosion, Kavitationskorrosion - Reibkorrosion, Tribo-Oxidation mit Beispielen 9 - Hochtemperaturkorrosion: Hochtemperaturkorrosion in heißen Gasen - Thermodynamik, Kinetik - Oxidation, Sulfidierung, Aufkohlung 10 - Metallphysikalische Korrosion - Bodenkorrosion - Streustromkorrosion			Fachbezogen: - 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 Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - 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)			

11			
• Korrosionsprüfmethode			
12			
• Korrosionsschutz			
• Korrosionsschutzmethoden			
• Aktiver Korrosionsschutz			
13			
• Korrosionsschutz: Passiver Korrosionsschutz			
14			
• Generalwiederholung (Pufferstunde)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...):	Eine schriftliche Prüfung		
• Werkstoffkunde			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104.a]		6	0
Vorlesung Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104.b]		0	2
Übung Korrosion und Korrosionsschutz [MSWIMB-2104.c]		0	2

Modul: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106]

MODUL TITEL: Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung 2 • Einstieg für Hörer ohne "Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I" 3 • Randwertverfahren (BEM) 4 • Anwendungen von BEM auf Korrosion, Seewasserkorrosion in der Offshoretechnik 5 • Spezielle Softwarekomponenten, Prä- und Postprozessoren, Vernetzungsmodule 6 • Finite-Elemente-Verfahren in der Anwendung, Aufbau von FEM-Programmen 7 • Zelluläre Automaten 8 • Anwendung von zellulären Automaten bei der Simulation von Gefügestrukturen und Diffusion 9 • Neuronale Netze 10 • Training neuronaler Netze 11 • Anwendung von neuronalen Netzen in der Parameteroptimierung von Beschichtungsprozessen 12 • Neuere Anwendungen und aktuelle Trends 13 • Prüfungskolloquium			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - 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, ...): • Programmierkenntnisse, Kenntnis einer Programmiersprache • Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106.a]			6	0
Vorlesung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106.b]			0	2
Übung Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II [MSWIMB-2106.c]			0	2

Modul: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108]

MODUL TITEL: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme						
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			
1 • Automatisierte Produktionssysteme: Fertigung, Montage, Transport, Verpacken und Lagern • Überblick über reale Automatisierungslösungen • Aufzeigen von Kernthemen der Automatisierung an Beispielen aus der Automobil- und Verpackungsindustrie 2 • Robotik: Industrieroboter, Handhabungssysteme, Kinematiken, Greiftechnik, Logistikautomatisierung • Überblick über Varianten und Aspekte der Robotertechnik • Verkettungsmöglichkeiten von Maschinen, Transport und Lagerung 3 • RC-Technik, Roboterprogrammierung und Simulation • Eigenschaften und Besonderheiten der RC • Varianten der Programmierung • Simulationstools, Möglichkeiten und Grenzen der Simulation 4 • Vision Systeme, "Intelligente Roboter", Betriebsrichtlinien • Fortschrittliche Möglichkeiten der Roboterprogrammierung und der Mensch-Maschine-Interaktion • Kooperation zwischen Robotern • Einbindung von Betriebsrichtlinien in den Betrieb von Robotern 5 • Betrieb eines automatisierten Produktionssystems: Automatisierungspyramide • Anwendungsbeispiel eines automatisierten Produktionsprozesses: Herstellung eines beispielhaften Werkstücks • Ableiten und Illustration der Prozessschritte und der Automatisierungspyramide anhand eines konkreten Anlagenbeispiels 6 • Leittechnik und MES • Transparenz in der Fertigung • Controlling & Monitoring der Produktion • Bedienen und Beobachten • Gegenüberstellung SPS- und PC-basierter Lösungen 7 • Industrielle Kommunikation • Unterschiedliche Bussysteme und Schnittstellen innerhalb der Automatisierungspyramide • Aufzeigen der unterschiedlichen Anforderungen • Datenvolumen und Übertragungsgeschwindigkeiten • Kommunikationsprotokolle, Plug & Play Technologien			Fachbezogen: • Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen gesamtgesellschaftlichen Überblick über automatisierte Produktionssysteme und setzt praxisnahe Schwerpunkte, die detailliert aufgearbeitet werden. • Nach Beendigung der vertiefenden Wahlvorlesung sind die Studierenden mit weiterführenden Konzepten der Robotik und der Fertigungsleittechnik vertraut und können dieses Wissen übergreifend anwenden und auf zukünftige Problemstellungen übertragen. • Außerdem können die Studierenden die Konzepte und Prinzipien der Engineeringsysteme auf unterschiedlichen Ebenen der Automatisierungspyramide nutzbringend anwenden und sind mit den besonderen Problemstellungen der Planung typischer Automatisierungsaufgaben vertraut. • Die Präsentation einzelner zusätzlicher Themenblöcke, die im Rahmen der gesamten Automatisierung oft nicht im offensichtlichen Fokus stehen, versetzt die Studierenden in die Lage, Automatisierungssysteme ganzheitlich zu verstehen, zu beurteilen und selbst eine Auslegung vorzunehmen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Bei der Bearbeitung einer Projektaufgabe werden die Studierenden im Rahmen von Kleingruppenübungen motiviert im Team Lösungsansätze steuerungstechnischer Problemstellungen zu entwickeln und unter Anleitung eine Lösung auszuarbeiten. • Sie sind in der Lage die erzielten Ergebnisse und deren Herleitung in einer Präsentation darzustellen und ihre Vorgehensweise argumentativ zu untermauern.			

8 • Sicherheitstechnik • Richtlinien und Normen zur Definition von sicheren Komponenten und Prozessen im Produktionsbetrieb • Sichere Steuerungen, sichere Kommunikation, sichere Sensoren 9 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 1 Theorie • Projektierung von Leitsystemen: von der Architektur- über die Prozessplanung bis zur Datenmodellierung • Test und Inbetriebnahme von Leitsystemen 10 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 1 Praxis • Darstellung eines Engineering Prozesses aus dem Bereich der Leittechnik 11 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 2 Theorie • Simulationmöglichkeiten mit mechatronischen Verhaltensmodellen zur HIL und SIL Simulation 12 • Planung und Engineering von automatisierten Produktionssystemen, Teil 2 Praxis • Aufbau eines mechatronischen Verhaltensmodells einer Maschine mittels moderner Engineering Tools 13 • Supportsysteme: RFID, AR-basierter Service • Nutzen zusätzlicher, dezentraler Informationsquellen • Funktionsprinzipien und Einsatzmöglichkeiten von RFID • Informationsaufbereitung und -darstellung mittels Augmented Reality Technologien 14 • Exkursion • Besichtigung einer automatisierten Produktionsanlage in der Industrie			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkzeugmaschinen (Bachelor) • Grundlagen der Regelungstechnik • Grundlagen der Informationsverarbeitung • Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	• Eine mündliche Prüfung • Eine Bewertung der Projektergebnisse		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108.a]		6	0
Vorlesung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108.b]		0	2
Übung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSWIMB-2108.c]		0	2

Modul: Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSWIMB-2111]

MODUL TITEL: Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1.1 - Überblick verschiedener Toolkits für Graphic User Interfaces 1.2 - Netzwerkprogrammierung mit dem Toolkit Qt 1.3 - Atmel-Mikrocontroller und das Entwicklungsboard STK500 2.1 - Das Design Pattern Model View Controller in Qt 2.2 - PID-Regler 2.3 - SiL/HiL (Software in the Loop/ Hardware in the Loop)-Simulation 3.1 - Simulation eines Dreitankproblems 3.2 - Messtechnik			Fachbezogen: - Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die technischen Grundlagen von softwaregesteuerten Komponenten. - Sie kennen Beispiele aus der Praxis von software-gesteuerten Komponenten. - Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der objektorientierten Programmierung graphischer Oberflächen mit Hilfe aktueller Klassenbibliotheken. - Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von aktuellen Mikro-controllern. - Sie haben gelernt, softwaregesteuerte Komponenten zu programmieren und sie in ein technisches System zu integrieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): - Die Studierenden lernen, im Team zusammenzuarbeiten. - Sie lernen, auch mit unscharfen Problemstellungen umzu-gehen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremd-sprachenkenntnisse, ...): - Grundkenntnisse Regelungstechnik - Grundkenntnisse Rapid Control Prototyping - Grundkenntnisse Strömungslehre - Basiselemente von C++ oder C			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSWIMB-2111.a]					6	0
Vorlesung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinen-bau [MSWIMB-2111.b]					0	2
Übung Zuverlässigkeit von Softwaregesteuerten Komponenten im Maschinenbau [MSWIMB-2111.c]					0	2

Modul: Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113]

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			
1 • Einführung in die Montagesystemtechnik • Bedeutung der Montage in der Produktion • Vorstellung industrieller Anwendungsfelder der Montage 2 • Systematisierung der Montage- und Handhabungstechnik • Teilfunktionen der Montage • Funktionsfolgepläne 3 • Aufbau und Elemente I • Speicher • Transfer-, Förder- und Zuführsysteme 4 • Aufbau und Elemente II • Fügeeinheiten • Überwachungseinrichtungen 5 • Montageorganisation • Strukturprinzipien der Montage • Ablauforganisation 6 • Manuelle Montagelinien • Montage von Klein- und Großgeräten • Produktionshilfe in der manuellen Montage 7 • Industrieroboter und Handhabungstechnik • Komponenten von Robotersystemen • Bauarten und Arbeitsräume 8 • Steuerungstechnik für Roboter und Handhabungsgeräte • Programmierung und Simulation • Aufbau einer Robotersteuerung 9 • Automatisierungsgrad von Montagelinien • Hybride und automatisierte Montage • Wandlungsfähige Montagesysteme 10 • Automatisierte Montage in der Automobilindustrie • Automobile Endmontage • Inbetriebnahme von Fahrzeugen 11 • Mikro- und Präzisionsmontage			Fachbezogen: • 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 Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden erlernen in den Übungen, wie teamorientiertes Projektmanagement in der Auslegung von Montagesystemen funktioniert.			

• Anforderungen • Montagestrategien 12 • Justagetechniken • Passive Justage • Aktive Justage 13 • Montagegerechte Produktgestaltung • Maßnahmen an Einzelteilen und Baugruppen • Handhabungsrelevante Eigenschaften 14 • Planung und Projektierung von Montagesystemen • Grob- und Feinplanung • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 15 • Exkursion • Werksbesichtigung in der Automobil- oder Elektrobranche			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine mündliche Prüfung, • Eine Projektarbeit		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113.a]		6	0
Vorlesung Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113.b]		0	2
Übung Montagesystemtechnik [MSWIMB-2113.c]		0	2

Modul: Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115]

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			
1 • Trenn-, Schleif- und Polierbearbeitung von mono-kristallinen sowie polykristallinen Siliziumwafern 2 • Präzisionsblankpressen von Linsen am Bsp. von Foto-optiken 3 • Aufbau und Berechnung der hydrostatischen Lager-komponenten von Ultrapräzisionsmaschinen 4 • Auslegung hydrostatischer Lager am Bsp. einer Schleif-spindel 5 • Statische und dynamische Charakterisierung ultrapräziser Maschinensysteme 6 • Vertiefen des erlernten Wissens in praktischen Übungen in den Laboren des Fraunhofer IPT und WZL 7 • Vorstellung der industriellen Anwendung der Ultra-präzisionstechnologien durch die Besichtigung eines Unternehmens			Fachbezogen:Die Studierenden erhalten vertiefende Ein-blicke in Inhalte aus dem Modul Ultrapräzisionstechnik I: • 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 un-bestimmter Schneide. • Sie sind in der Lage, die wesentlichen Merkmale und Anforderungen der Ultrapräzisionszerspanung von denen der konventionellen Zerspanungsprozesse zu unter-scheiden. • Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Maschinen-elemente einer Ultrapräzisionsmaschine zu beschreiben und zu berechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): • Praktische Erfahrungen im Umgang mit Ultrapräzisions-maschinen tragen zum besseren Verständnis der Prozesse bei und vermitteln den technologischen Auf-wand. • Kollektive Lernprozesse werden durch Kleingruppen-arbeiten unterstützt. Durch Firmenbesuche werden erste Kontakte mit industriellen Anwendern der Ultrapräzisionstechnologie hergestellt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremd-sprachenkenntnisse, …): • Fertigungstechnik I, II			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115.a]					6	0
Vorlesung Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115.b]					0	2
Übung Ultrapräzisionstechnik II [MSWIMB-2115.c]					0	2

Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSWIMB-2116]

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			
1 - V1: Drehmaschine (Hersteller: DS Technologie) - Konzeptionierung und Konstruktion von Drehmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen - Ü1: Konstruktionsaufgabe 2 - V2: Bearbeitungszentrum 1 (Hersteller: Fritz Werner) - Konzeptionierung und Konstruktion 3-achsiger Bearbeitungszentren, maschinenspezifische Baugruppen - Ü2: Konstruktionsaufgabe 3 - V3: Bearbeitungszentrum 2 (Hersteller: DynaM) - Konzeptionierung und Konstruktion von Bearbeitungszentren mit Parallelkinematik, maschinenspezifische Baugruppen - Ü3: Konstruktionsaufgabe 4 - V4: Bearbeitungszentrum 3 (Hersteller: Heyligenstaedt) - Konzeptionierung und Konstruktion von Vorsatzköpfen für Bearbeitungszentren, Aufbau und Arbeitsweise von Schwenkgetrieben, maschinenspezifische Baugruppen - Ü4: Konstruktionsaufgabe 5 - V5: Bearbeitungszentrum 4 (Hersteller: Chiron) - Konzeptionierung und Konstruktion von Werkzeugwechslern, Werkzeugschnittstellen - Ü5: Konstruktionsaufgabe 6 - V6: Werkzeugspannsysteme und Werkstückhandhabung - Aufbau und Arbeitsweisen, wirtschaftliche und praxistaugliche Lösungen - Ü6: Konstruktionsaufgabe 7 - V7: Exkursion zu Maschinenhersteller oder Anwender - Ü7: Konstruktionsaufgabe 8 - V8: Schleifmaschine 1 (Hersteller: Hauni Blohm) - Konzeptionierung und Konstruktion von Flachsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen - Ü8: Konstruktionsaufgabe 9 - V9: Schleifmaschine 2 (Hersteller: Schaudt) - Konzeptionierung und Konstruktion von CNC-Außenrundsleifmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen - Ü9: Konstruktionsaufgabe			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - 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.			

10 • V10: Verzahnmaschine (Hersteller: Liebherr) • Konzeptionierung und Konstruktion von Verzahnmaschinen, Prinzipien der Bewegungserzeugung • Ü10: Konstruktionsaufgabe 11 • V11: Walzmaschine 1 (Axial-Gesenkwalzmaschine) • Konzeption und Konstruktion von Walzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü11: Konstruktionsaufgabe 12 • V12: Walzmaschine 2 (Drückwalzmaschine) • Konzeption und Konstruktion von Drückwalzmaschinen, maschinenspezifische Baugruppen • Ü12: Konstruktionsaufgabe 13 • V13: Reserve • Ü13: Konstruktionsaufgabe 14 • V14: Reserve • Ü14: Konstruktionsaufgabe			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): • Werkzeugmaschinen • Maschinenelemente	• 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 [MSWIMB-2116.a]		6	0
Vorlesung/Übung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSWIMB-2116.bc]		0	4

Modul: Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118]

MODUL TITEL: Simulation Techniques in Manufacturing Technology						
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			
1 - In der ersten Vorlesung wird eine Einführung in das Thema 'Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik' gegeben 2 - Die Inhalte der zweiten Vorlesung sind die grundlegenden Aspekte und Prozesse der Umformtechnik. 3 - Nachdem der Student die Grundlagen der Umformtechnik erlernt hat, konzentriert sich diese Vorlesung auf aktuelle Simulationsverfahren beim Umformen 4 - Die vierte Vorlesung befasst sich mit grundlegenden Aspekten und der Simulation der Blechumformung. 5 - Die fünfte Vorlesung gibt eine Einführung in die Grundlagen und Simulationsverfahren bei Stanz- und Feinstanzprozessen. 6 - Inhalt der sechsten Vorlesung sind die Grundsätze der Zerspanprozesse. 7 - Vorlesung 7 gibt einen generellen Überblick der verschiedenen Zerspanprozesse 8 - Eine Möglichkeit Zerspanprozesse zu modellieren ist die Finite-Elemente-Methode (FEM). Diese Vorlesung zeigt verschiedene, aktuelle Beispiele für die FE-Simulation von Zerspanprozessen. 9 - Die neunte Vorlesung gibt eine Einführung in das Zerspanen mit undefinierter Schneide. 10 - Vorlesung 10 stellt aktuelle Modellierungs-Methoden beim Schleifen vor. 11 - In Vorlesung 11 wird besonders auf die Methoden Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Virtual Reality eingegangen 12 - Inhalt der letzten Veranstaltung ist das Design von Prozessketten und die Technologie-Planung.			Fachbezogen: - Die Studierende sind in der Lage, Simulationsverfahren für unterschiedliche Fertigungsverfahren anzuwenden. - Durch die Analyse des Fertigungsprozesses können die Studierenden geeignete Modellierungsansätze ableiten. - Einarbeitung in die Simulationssoftware DEFORM Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Schulung der Teamarbeit - Beurteilung von geeigneten Lösungsverfahren			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Englisch in Wort und Schrift	Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118.a]		6	0
Vorlesung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118.b]		0	2
Übung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSWIMB-2118.c]		0	2

Modul: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122]

MODUL TITEL: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Grundbegriffe der Messtechnik • Grundlagen der Strahlenoptik 2 • Grundlagen der Wellenoptik • Lasersysteme • Messunsicherheit, Fehlerarten 3 • Triangulationsbasierte Verfahren • Streifenprojektion • Lichtschnittsensor 4 • Fokusbasierte Verfahren • Fokusabstandsensoren • Konfokale Mikroskopie 5 • Interferometrie I • Grundlagen • Ausführungen 6 • Interferometrie II • Anwendungsbereiche 7 • Faseroptische Messtechnik • Grundlagen der Faseroptik • Anwendungen 8 • Tomografie I • Prinzip • Anwendung 9 • Tomografie II • Algorithmik • Filterung 10 • Bildverarbeitungssysteme • Komponenten eines BV Systems • CCD und CMOS Sensoren 11 • Beleuchtungskomponenten • Leuchtmittel • Beleuchtungstypen			Fachbezogen: • Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Optik • Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Messtechnik • Der Studierende kennt die Vielzahl eingesetzter optischer Messmittel und kann deren Vor-, Nachteile und Einsatzgebiete nennen • Der Studierende bekommt einen Überblick über Algorithmen, um Daten von optischen Systemen auszuwerten • Der Studierende erwirbt Kenntnisse der Signalverarbeitung im Labor (angewandt) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Im Labor müssen Aufgaben als Team gelöst werden			

12			
• Faltung und Filter • Median-, und MW-Filter • Diskrete Faltung			
13			
• Segmentierung: • Pixelorientierte Verfahren • Modell- und Texturorientierte Verfahren			
14			
• Merkmalerkennung • Kantendetektoren • Bloberkennung			
15			
• Klassifikation • Merkmalsraum • Neuronale Netze			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Physik	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Optische Mestechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122.a]		6	0
Vorlesung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122.b]		0	2
Übung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSWIMB-2122.c]		0	2

Modul: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125]

MODUL TITEL: Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Aufbau und Funktionsweise von Axialkolbenmaschinen 2 • Tribokontakte in Axialkolbenmaschinen 3 • Einführung in die Mobilhydraulik 4 • Funktionsweise von Ventilen • Verschaltungen von Ventilen in verschiedenen mobilhydraulischen Anwendungen Sonstiges: • Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt			Fachbezogen: • Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydrostatischen Verdrängereinheiten • Berechnung der resultierenden Kräfte in Axialkolbenmaschinen • Auslegung und Berechnung von hydrostatischen Entlastungsfeldern • Analyse der tribologischen Systeme in Axialkolbenmaschinen • Vermittlung der unterschiedlichen Verschleißarten • Interpretation von Verschleißbildern an Pumpenkomponenten • Vermittlung des konstruktiven Aufbaus von hydraulischen Ventilen • Überblick über Einsatz- und Verschaltungsmöglichkeiten von Ventilen in mobilhydraulischen Anwendungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens • Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Axialkolbenmaschinen			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagen der Fluidtechnik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125.a]					3	0
Vorlesung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125.b]					0	1
Übung Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte [MSWIMB-2125.c]					0	1

Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128]

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			
1 - Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren 2 - 3 - Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors (2 bis 3) 4 - 5 - Massenkräfte des Verbrennungsmotors (4 und 5) 6 - 7 - Thermodynamische Grundlagen (6 und 7) 8 - 9 - Kenngrößen (8 und 9) 10 - 11 - Prozess im Ottomotor (10 bis 11) 12 - 13 - Prozess im Dieselmotor (12 bis 13) 14 - 15 - Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung (14 und 15)			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Mechanik III Voraussetzung für (z.B. andere Module): - Verbrennungskraftmaschinen I/II - Akustik in Verbrennungsmotoren - Elektronik an Verbrennungsmotoren			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128.a]					4	0
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128.b]					0	2
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSWIMB-2128.c]					0	1

Modul: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135]

MODUL TITEL: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Übersicht der Inhalte und Definition der Lernziele - Wiederholung der 10 Lernziele aus dem Modul "Modellierung der Laser-Fertigungsverfahren" 2 - Herleitung und Vertiefung der Anwendung integraler Methoden für die Wärmeleitung mit Stefan-Randbedingung - Lernziel 1: Variationsformulierung im Vergleich zur direkten Integration in einer räumlichen Dimension 3 - Spektrale Methoden zur Kontrolle des Fehlers bei integralen Methoden: Räumlich eindimensionale Modellaufgaben - Eigenfunktionen eines Differentialoperators, Spektrale Zerlegung nichtlinearer Aufgaben nach Eigenfunktionen, diskrete und kontinuierliche Spektren - Lernziel 2: Separation der Variablen und Zusammenhang mit spektralen Methoden, Anwendung spektraler Methoden 4 - Asymptotische Entwicklung partieller Differentialgleichungen und deren Lösung an einer Modellaufgabe der Wärmeleitung - Lernziel 3: Identifikation charakteristischer dynamischer Variablen, Freiheitsgrade inertialer Mannigfaltigkeiten 5 - Auffinden dimensionsloser Gruppen, Buckingham'sches Pi-Theorem - Definition und physikalische Bedeutung von Peclet-, Reynolds-, Marangoni- und Stefan Zahl - Lernziel 4: Physikalische Bedeutung dimensionsloser Gruppen von Systemparametern und der Dimension im Phasenraum 6 - Optische Moden in passiven Lichtleitfasern - Numerische Apertur, Totalreflexion, Maximale Modenzahl, Modenkopplung - Optische Anregung in aktiven Fasern und Dissipation - Lernziel 5: Strahlerzeugung und -führung in Lichtleitfasern 7 - Langsame Oberflächen in dynamischen Systemen - Anwendungen der Zeitskalentrennung - Lernziel 6: Thermische Wirkung großer und kleiner Pecletzahl 8 - Modellaufgaben zur Strömung in dünnen Filmen			Fachbezogen: - 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 können die maximale Anzahl dimensionsloser Gruppen von Randwertaufgaben bestimmen - Sie verstehen den Zusammenhang von Randbedingungen, Randwerten und der Lösungsstruktur der Navier-Stokes Gleichungen - Sie kennen die einzelnen Terme der Navier-Stokes Gleichungen für Massen-, Energie und Impulsbilanz und verstehen deren grundlegende Wirkung und deren Wechselwirkung - Sie können die dynamischen Lösungseigenschaften den Merkmalen von Qualität des Produktes und der Produktivität des Verfahrens beim Bohren und Schneiden zuordnen - Sie kennen Beispiele für die Anwendung von Methoden zur Dimensionsreduktion in dissipativen Systemen, verstehen die Trennung von Längen- und Zeitskalen in einfachen Systemen und können diese durchführen - Detaillziele s. unten Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden verstehen die interaktive Zusammenarbeit von Ingenieur, Physiker und Mathematiker zur Anwendung modellgestützter Methoden zur Diagnose von Laser-Fertigungsverfahren - Sie lernen in mehreren Projektbeispielen die Anwendung modellgestützter Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen kennen			

• Anwendungen der spektralen Methoden: • Porenbildung beim Schweißen • Verschlußbildung beim Bohren • Lernziel 7: Zusammenhang von Zeitskalen und der Ausprägung von Qualitätsmerkmalen 9 • Verdampfung und Rekondensation von Metallen I • Vergleich der Modell von Aden mit Aoki und Sone • Lernziel 8: Phasenübergänge beim Abtragen und Schweißen 10 • Modelle der Verdampfung und Rekondensation von Metallen II • Laplace-Druck, Verdampfung und Rekondensation als antreibende Kräfte durch Gradienten des Druckes, Navier-Stokes Gleichungen, Materialgleichungen, Randwerte • Lernziel 9: Bilanzen und Randwerte der Impulsbilanz an idealisierten Grenzflächen 11 • Technische Fallbeispiele I: Bohren mit Laserstrahlung 12 • Technische Fallbeispiele II: Schweißen mit Laserstrahlung 13 • Zusammenfassende Diskussion der Lernziele • Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und Entwicklung der Laser-Fertigungsverfahren			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Modellierung der Laserfertigungsverfahren	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135.a]		6	0
Vorlesung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135.b]		0	2
Übung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSWIMB-2135.c]		0	2

Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136]

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			
1 • Übersicht Laserverfahren in Mikro-, Medizin- und Nanotechnologie • Verfahrenseinordnung zu alternativen Prozessen • Marktsituation 2 • Grundlagen Eigenschaften Licht - Wiederholung • Technologien zur Mikro- und Nanoskalierung von Licht • Abgrenzung Einsatzfelder Laserstrahlquellen für Mikro- und Nanotechnik 3 • Grundlagen Wechselwirkung Licht Materie - Wiederholung • Absorptionsprozesse: Metalle, Halbleiter, Keramik, Kunststoff • Photochemie Grundlagen 4 • Transportprozesse auf der Mikro- und Nanoskala • Kollektive Phänomene • Multiphasenprozesse 5 • Kurzpulswechselwirkung • Nichtlineare Wechselwirkungsprozesse • Selbstfokussierung 6 • Lithographieverfahren • Auflösungsgrenze - Grundlagen und Technologien • Technische Systeme 7 • Interferenzverfahren zur Nanostrukturierung • Laserinduzierte Photochemische und Photothermische Prozesse • Optische Nahfeldbearbeitung 8 • Mikroabtrag mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten • Mikrobohren • Photochemisch unterstützte Ätzverfahren 9 • Mikrofügen mit Laserstrahlung - Verfahrensvarianten • Mikroschweißen und Mikrolöten • Schmelzfreie Mikroverbindungstechnik 10 • Laserstützte Mikro- und Nanobeschichtung • Laser-CVD • Laser-PLD			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studenten sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

11 • Photochemische und Photothermische Mikro-Werkstoffmodifikation • Oberflächen-Photochemie • Bulk-Modifikation transparenter Werkstoffe 12 • Laser- und Laserverfahren für mikrooptische Bauelemente • Mikrosystemtechnische optische Komponenten • Photonische Kristalle - Grundlagen und Verfahren zur Herstellung 13 • Photopolymerisation • Nichtlineare Wechselwirkungen in Fluiden • Biotechnologische Anwendungen von Laserverfahren 14 • Maschinenteknik zur Laser-Mikrobearbeitung • Optische Systemtechnik zur Mikro- und Nano-strukturierung • Prozesskontrolle 15 • Anwendungsbeispiele • Laborexkursion				
Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • 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 [MSWIMB-2136.a]			6	0
Vorlesung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136.b]			0	2
Übung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSWIMB-2136.c]			0	2

Modul: Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137]

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			
1 • Einführung: • Laser in 3 Bildern 2 • Laser Exkurs I: • Materie und aktives Medium 3 • Laser Exkurs II: • Licht und Resonator 4 • Licht: • Wellenoptik/SVE-Näherung • Geometrische Optik 5 • Gaußscher Strahl: • Strahlparameterprodukt/Strahlqualität • ABCD-Gesetz 6 • Resonatoren: • g-Parameter-Diagramm • Longitudinale/transversale Resonatormoden 7 • Materie: • Planck'scher Strahler • Atommodelle 8 • Aktives Medium: • Einsteinsche Ratengleichungen • Lichtwellenleiter 9 • Gaslaser: • Excimer-Laser • CO ₂ -Laser 10 • Festkörperlaser: • Diodenpumpen • Nd:YAG-Laser 11 • Diodenlaser: • Halbleiterstrukturen • Stacks			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

12 • Modulation 1: • Gain-Switching • Q-Switching 13 • Modulation 2: • Modelocking • Chirped Pulse Amplification 14 • Unternehmerische Aspekte optischer Technologien: • VC/Netzwerke • Betriebswirtschaftliche Aspekte/ Bsp. Laser Job Shop 15 • Zusammenfassung: • neuartige Strahlquellen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik • Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137.a]		6	0
Vorlesung Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137.b]		0	2
Übung Laserstrahlquellen [MSWIMB-2137.c]		0	2

Modul: Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139]

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

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Fügetechnik I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139.b]		0	2
Übung Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren [MSWIMB-2139.c]		0	2

Modul: Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140]

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

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140.b]		0	2
Übung Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation [MSWIMB-2140.c]		0	2

Modul: Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141]

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

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141.a]		6	0
Vorlesung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141.b]		0	2
Übung Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik [MSWIMB-2141.c]		0	2

Modul: Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142]

MODUL TITEL: Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Extreme Materialanforderungen in zukünftigen Energietechnologie: Beispiel Fusion • Einführung in Fragen der Fusionstechnologie • Materialbelastung durch Plasma-Wand Wechselwirkung • Aufbau von plasmabelasteten Komponenten und Fertigungstechnologien • Schutzmaterialien: CFC, Wolfram, Cu-MMCs • Fügen und Testen von Werkstoffen und Komponenten • Strahlenschäden durch Neutronenbelastung • Strahlenschäden von Materialien in Kernreaktoren • Komponenten und Werkstoffe für die Abfuhr höchster Wärmeflüsse • Metall-Matrix Komposite • Anwendungen in Raumfahrt und Elektronik • Darstellung der Integration von Material- und Fertigungstechnik anhand von Beispielen aus dem EU Projekt 'ExtreMat' • Zukünftige Materialfragen bei Brennstoffzellen, Wasserstofftechnologien • Zusammenschau: Anforderungen, Material-, Fertigungs- und Prüftechniken			Fachbezogen: • Die Studierenden lernen, wie sich aus komplexen Betriebsbelastungen Anforderungen an Komponenten und Werkstoffe ableiten lassen. Anhand dieser Anforderungen werden Werkstoffe ausgewählt, Komponenten ausgelegt und die entsprechenden Fertigungsverfahren entwickelt. Komponententests und Simulation dienen der Absicherung der technologischen Entwicklungen. Transferfähigkeit: Anhand des Beispiels 'Fusion' wird diese Systematik exemplarisch aufgezeigt und übertragen auf Probleme in der Kernenergieforschung, Brennstoffzellen, Wasserstofftechnologien und andere Anwendungen außerhalb der Energietechnik mit extremen Materialbelastungen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Anhand einer Exkursion in das Forschungszentrum Jülich wird die interdisziplinäre Arbeitsweise in einem Großforschungszentrum demonstriert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Fügetechnik I - Grundlagen • Oberflächentechnik			• Eine mündliche Prüfung, • Teilnahmenachweis Übung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142.a]					2	0
Vorlesung Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142.b]					0	1
Übung Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik [MSWIMB-2142.c]					0	1

Modul: Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSWIMB-2143]

MODUL TITEL: Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Erläuterung der Besonderheiten des Forschungs- und Entwicklungsumfelds 2 • Einführung in die integrierte Produktentwicklung 3 • Neuartige Anode zur Erzeugung hochenergetischer Röntgenstrahlung 4 • Anwendungen in der Sicherheitsinspektion und in der Medizintechnik 5 • Prinzip einer Röntgenstrahl Apparatur mit einer Flüssigmetall Anode 6 • Vorauswahl geeigneter Fügeverfahren 7 • Erläuterung der Herstellung der Röntgen Diamantfenster 8 • Prinzip des Diamant CVD Verfahrens 9 • Makro- und Mikroskopische Mess- und Prüfmethoden 10 • Einführung ´Open Innovation´ und Zusammenhang mit Patentrechten 11 • Simulation und Modellierung bei der Entwicklung der Fügetechnologie 12 • Mikrofgen: spezielle Probleme der kleinen (μ) Dimensionen 13 • Weitere Beispiele fügetechnischer Anforderungen in der Elektronikindustrie 14 • Zukünftige Anforderungen an die Verbindungstechnologie für innovative Anwendungsgebiete (Elektromobilität)			Fachbezogen: • Die Studierenden bekommen Einblick in die Arbeitswelt des Ingenieurs in der Forschung und Entwicklung mit den sich in dieser Umgebung stellenden besonderen Anforderungen und Herausforderungen. Als Beispiel wird die systematische Arbeitsweise bei der Entwicklung einer speziellen Fügetechnologie, erläutert. Beispielhaft wird die Entwicklung eines Fügeverfahrens behandelt, dass eine nur wenige Mikrometer dicke Folie aus Diamant mit einbindet, so dass diese als ´Fensterscheibe´ in einer neuartigen Röntgenanode benutzt werden kann. Dabei werden die Studierenden neben der systematischen Vorgehensweise die Berücksichtigung verschiedener Disziplinen lernen besonders, wenn die Ergebnisse der Teilschritte nicht immer voraussagbar sind, bzw. keine Lösungen liefern. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch Besichtigungen in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen werden die Instrumente und Methoden im Rahmen von Übungen dargestellt Interdisziplinäre Teamarbeit, Projektmanagement, Open Innovation			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Fügetechnik I - Grundlagen	- Eine mündliche Prüfung - Teilnahmenachweis Übung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSWIMB-2143.a]		3	0
Vorlesung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSWIMB-2143.b]		0	1
Übung Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie [MSWIMB-2143.c]		0	1

Modul: Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144]

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			
1 • Einführung und Grundlagen des Lötens • Einordnung in die Gruppe der Fügeverfahren • Physikalische Grundlagen des Verfahrens 2 • Anwendungsgerechte Lotauswahl und Loteigenschaften • Übersicht über mögliche Lotwerkstoffe • Einfluss der Lotwerkstoffe auf die Eigenschaften der gefügten Teile 3 • Lötatmosphären und Lötanlagen • Anwendungs- und Bauteilbezogene Auswahl geeigneter Lötverfahren • Übersicht über die häufigst eingesetzten Lötanlagen 4 • Lötgerechte Konstruktion • Anforderung an die lötgerechte Konstruktion • Gestaltung von Lötverbindungen • Lotapplikation 5 • Prüfung von gelöteten Verbindungen • Vorstellung verschiedener zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren für gelötete Verbindungen 6 • Löten von Aluminiumwerkstoffen • Vorstellung der Herausforderungen beim Löten von Aluminiumwerkstoffen • Vorstellung unterschiedlicher Vorbehandlungsmethoden • Vorstellung verschiedener Lötverfahren			Fachbezogen: • 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 Prüfmethoden 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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)			

7			
• Löten von Titanwerkstoffen • Überblick über die verschiedenen Titanwerkstoffe • Vorstellung kommerziell erhältlicher Lotwerkstoffe • Neue Entwicklungen aus dem Bereich des Titanlötens			
8			
• Löten von Stählen • Lötverfahren zum Löten von nicht rostenden Stählen • Vorstellung verschiedener Lotsysteme zum Fügen von Stahl			
9			
• Auftragslöten von verschleißfesten Oberflächen • Tribologische Grundlagen, was ist Verschleiß, wie entsteht er • Messmethoden zur Verschleißmessung • Vorstellung der unterschiedlichen Auftragslötverfahren			
10			
• Reparatur- und Breitspaltlöten • Grundlagen des Reparaturlötens • Grundlagen des Breitspaltlötens			
11			
• Löten von Keramiken • Fügen von metallisierten Keramiken • Fügen von Keramiken, welche vorher nicht metallisiert worden sind			
12			
• Löten von Hartmetallen • Hartmetallherstellung, Besonderheiten • Verfahren zum Löten von Hartmetallen • Anwendungsbeispiele von gelöteten Hartmetallwerkzeugen			
13			
• Grundlagen des Weichlötens • Einsatzgebiete des Weichlötens • Vorstellung verschiedener Lötverfahren			
14			
• Löten in der Mikrosystemtechnik • Entwicklung von angepassten Lotsystemen für die Anforderungen der Mikrosystemtechnik • Einsatzbeispiele von gelöteten Mikrosystemen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144.b]		0	2
Übung Grundlagen und Verfahren der Löttechnik [MSWIMB-2144.c]		0	2

Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146]

MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung 2 • Geschichtliche Entwicklung • Grundbegriffe des Patentrechts 3 • Grundbegriffe des Patentrechts 4 • Das Patentverteilungsverfahren 5 • Das Patentverteilungsverfahren • Das erteilte Patent 6 • Das erteilte Patent 7 • Verfahren vor dem Bundespatentgericht 8 • Der Patentverletzungsprozess 9 • Der Patentverletzungsprozess 10 • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz 11 • Gebrauchsmuster- und Topographieschutz • Die Arbeitnehmererfindung 12 • Die Arbeitnehmererfindung			Fachbezogen: • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146.a]		6	0
Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146.b]		0	2
Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSWIMB-2146.c]		0	2

Modul: Change Management [MSWIMB-2147]

MODUL TITEL: Change Management						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Phasen von Restrukturierungsprozessen (Unfreezing, Moving, Keep on moving) 2 - Managementstrategien in Veränderungsprozessen 3 - Organisationsanalyse 4 - Kommunikation in Veränderungsprozessen 5 - Prozesstransparenz in Großgruppenmethoden 6 - Wissensmanagement-Tools 7 - Werkzeuge des Change Managements			Fachbezogen: - Betrachtet man die Entwicklung von Unternehmen in den letzten Jahren, so treten zwei wesentliche Aspekte in den Vordergrund: Zum einen vom struktororientierten 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 Managemenstrategien und - Werkzeuge und können diese einsetzen - Sie können eine Organisationsanalyse durchführen - Sie können die Kommunikation in Veränderungsprozessen analysieren Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - An virtuellen und realen Beispielen wird Change Management in Teamarbeit erprobt. - Die Ergebnisse werden regelmäßig vor der Gesamtgruppe präsentiert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Übergreifender Wahlpflichtbereich in allen Lerngebieten			Ein Referat mit schriftlicher Ausarbeitung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Change Management [MSWIMB-2147.a]					6	0
Vorlesung Change Management [MSWIMB-2147.b]					0	2
Labor Change Management [MSWIMB-2147.d]					0	2

Modul: Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149]

MODUL TITEL: Unternehmenskybernetik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 EINFÜHRUNG IN DIE KYBERNETIK - Entwicklung und Gegenstand der Kybernetik - Grundaxiome des Wissenschaftsansatzes - Kybernetik 1. und 2. Ordnung 2 EINFÜHRUNG IN DIE UNTERNEHMENSKYBERNETIK - Übertragung der kybernetischen Grundaxiome auf den Gegenstandsbereich 'Unternehmung' - Herleitung und Veranschaulichung des Mensch-Organisation-Technik-Wirkungsgefüges - Modellierung im Kontext von Unternehmungen, Grundlagen unterschiedlicher Modellierungsansätze - Beispiele 3 MESSUNG UND BEWERTUNG NICHT-QUANTITATIVER UNTERNEHMENSGRÖßEN I - Begriffsklärungen - Messen und Bewerten als grundlegendes Problem der Unternehmenssteuerung - Das Prinzip des 'Common Mental Modelling' - Strukturmodell der Bewertung 4 MESSUNG UND BEWERTUNG NICHT-QUANTITATIVER UNTERNEHMENSGRÖßEN II - Zur Logik des Bewertungsprozesses - Methodologische Grundlagen: Abbildungstheorie, Skalentypen - Zum Problem der Skalentransformation 5 MESSUNG UND BEWERTUNG NICHT-QUANTITATIVER UNTERNEHMENSGRÖßEN III - Herleitung eines Prozessmodells der Bewertung am Beispiel der Bewertung des Intellectual Capitals - Darstellung einzelner Hilfsmittel zur spezifischen Anpassung oder Entwicklung von Bewertungsverfahren - Erläuterung eines ausführlichen Beispiels 6 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE DER GESTALTUNG UND INVESTITION (ARBEITSPLATZEBENE) - Investitionsbewertung: das NOWS-Verfahren - Arbeitsgestaltungen: das VEMAS-Verfahren - Bewertung technischer Funktionsstörungen bei Embedded Systems 7 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE DER INTERNEN RÜCKKOPPLUNG (EBENE INTERNE UNTERNEHMENSBEWERTUNG) - Bewertung von Change-Projekten: das Verfahren der Erfolgspotentialerfassung - Bewertung von Stimmungen im Unternehmen: die 'Projekt-Aktie'			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen Verfahren und Methoden, die zur Bewertung nicht-quantitativer Größen geeignet sind. - Sie können diese Verfahren und Methoden anwenden und auf betriebliche Sachverhalte übertragen. - Sie verfügen somit über ein Methodenportfolio, dass sie als betriebliche Planer oder Entscheider für unterschiedliche Situationen in unternehmens-kybernetischen Prozessen nutzen können. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.) - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, unternehmens-kybernetische Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und sowie erlernte Methoden und Verfahren auf typische Unternehmenssituationen anzuwenden (Methodenkompetenz). - Im Rahmen der Übungen werden von Studierenden einzelne ausgewählte Methoden und Verfahren in Form von Referaten vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern (Vortrag/Präsentation). - Die Vergabe der Referatsthemen und damit die Ausarbeitung und spätere Präsentation erfolgt in Kleingruppen von 2-4 Studierenden, so dass kollektive Lernprozesse sowie der Umgang mit Teamentscheidungsprozessen gefördert werden (Teamarbeit).			

8 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE OUTPUTBEWERTUNG (EBENE DES PERFORMANCE MEASURING) • Bewertung als Strategisches Werkzeug: die Balanced Scorecard • Bewertung von Kooperationen und Unternehmensnetzwerken: die SYSCard 9 AUSGEWÄHLTE VERFAHREN UND CASE STUDIES ZUR BEWERTUNG AUF DER EBENE FINANZWERT-/OUTCOMEBEWERTUNG • Intellectual Capital: Begriffe, Grundansätze, Entwicklung • Darstellung verschiedener Methoden 10 KONSEQUENZEN FÜR DAS PROJEKTMANAGEMENT BETRIEBLICHER PROJEKTE • Beschreibung einer prototypischen Vorgehensweise • Ausführliche Beschreibung und Diskussion von Beispielen betrieblicher Veränderungsprojekte 11 TRANSFER: ABSCHLIEßENDE ÜBERTRAGUNG AUF DEN BEREICH DER GESTALTUNG VON BETRIEBLICHEN INFORMATIONSSYSTEMEN • die 'Value-Chain-of-Knowledge': Begriffe, Prinzipien • Herleitung von Gestaltungsanforderungen für betriebliche Informationssysteme, basierend auf den Erkenntnissen der bisherigen Vorlesung • Bewertung von Informationssystemen aus den Bereichen ERP, SCM, CRM etc. 12 AUSBLICK • Diskussion abschließender Aspekte zur Einordnung des Vorlesungsstoffs in übergeordnete produktionstechnische Forschungs- und Anwendungsfragen • Wiederholung des prüfungsrelevanten Stoffs			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Wahlweise eine mündliche Prüfung oder • ein Referat		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149.a]		3	0
Vorlesung Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149.b]		0	2
Übung Unternehmenskybernetik II [MSWIMB-2149.c]		0	1

Modul: Technik der Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-2150]

MODUL TITEL: Technik der Luftfahrtantriebe I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Stationäres Betriebsverhalten der Fluggasturbine in Mehrwellenbauweise 2 - Aerothermodynamische Auslegung und Betriebsverhalten von ZTL-Triebwerken 3 - Konstruktive Ausführungen von Fan und Propfan 4 - Aerothermodynamische Auslegung von Turbomotoren und PTL-Triebwerken 5 - Aerodynamik des Propellers 6 - Auslegung von Fluggasturbinen für den Überschallflug, Gestaltung und Betriebsverhalten von Überschalleinlauf-diffusoren 7 - Nachverbrennung, Luftatmende Strahlantriebe für den Hyperschallflug			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebs-industrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerks-industrie. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Thermodynamik - Strömungsmechanik - Grundlagen der Turbomaschinen			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-2150.a]					3	0
Vorlesung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSWIMB-2150.b]					0	2

Modul: Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152]

MODUL TITEL: Industrielle Umwelttechnik						
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 • Einführung in die industrielle Umwelttechnik • Problemstellung • Ziele 2 • Historie der industriellen Umwelttechnik • Historische Entwicklung 3 • Grundlagen des Umweltrechtes • Emissions-/Immissionsschutz • Wasserrecht 4 • Schadwirkungen • Umwelttoxikologie • Gewerbetoxikologie 5 • Bewertungsverfahren • Risiko-Analysen, Umweltgefährdungspotentiale und • Life-Cycle-Analysen von Produkten 6 • Lärm • Gefährdungspotential • Minderungsmaßnahmen 7 • Feste Abfälle: • Entsorgung und • Recycling 8 • Staub • Emissionen • Schadwirkungen • Staubabscheidung 9 • Gase und Dämpfe • Emissionen • Abluftreinigungsverfahren 10 • Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung • Grundlagen • Anwendungsbeispiele			Fachbezogen: • Die Studierenden sind mit den wesentlichen Quellen industrieller Emissionen vertraut. Sie können typische industrielle Abwasser- und Abgaszusammensetzungen bewerten und kennen die entsprechenden Nachweismethoden. Außerdem sind ihnen die wichtigsten rechtlichen Grundlagen des Emissions- bzw. Immissionsschutzrechtes bekannt. Über Bewertungsmethoden können Sie Umweltrisiken von Produkten oder deren Produktionsprozessen erfassen. • Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der wesentlichen Verfahren der industriellen Abwasser- und Abgasreinigung. Anhand zahlreicher Beispiele erlangen die Studierenden einen Einblick in praxisnahe Fragestellungen des industriellen Umweltschutzes. Dabei lernen sie sowohl die Vor- und Nachteile der end-of-pipe-Technologien als auch die Grundlagen des produktionsintegrierten Umweltschutzes kennen. Durch einfache Auslegungsrechnungen erhalten die Studierenden einen Einblick in die Dimensionen der Anlagen des industriellen Umweltschutzes. • Bei einer fachbezogenen Exkursion lernen die Studierenden ein Anwendungsbeispiel vor Ort kennen. Durch Diskussion mit den Anlagenbetreibern können praktische Fragestellungen erörtert werden, die in der Vorlesung nicht explizit behandelt wurden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch Erarbeitung und Präsentation eines fachbezogenen Themas werden die Studierenden zu Selbständigkeit und Eigeninitiative angehalten. Sie stärken ihre Präsentationsfähigkeiten und erlernen die effektive Nutzung moderner Recherchewerkzeuge.			

11			
• Chemisch-physikalische und biologische Verfahren zur Abwasserreinigung • Grundlagen • Anwendungsbeispiele			
12			
• Produktionsintegrierter Umweltschutz I • Grundlagen, Methodik			
13			
• Produktionsintegrierter Umweltschutz II • Anwendungen auf konkrete Fälle			
14			
• Exkursion			
15			
• Offene Punkte, Diskussion			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine Präsentation, • eine mündliche Prüfung optional		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152.a]		5	0
Vorlesung Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152.b]		0	2
Übung Industrielle Umwelttechnik [MSWIMB-2152.c]		0	1

Modul: Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154]

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			
• 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			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.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154.a]					6	0
Vorlesung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154.b]					0	2
Übung Simulation ereignisdiskreter Systeme [MSWIMB-2154.c]					0	2

Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSWIMB-2155]

MODUL TITEL: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführungsvorlesung • Organisatorisches • Motivation der Vorlesung 2 • Umfassendes Qualitätsmanagement • Erweiterter Qualitätsbegriff • Stakeholder Analyse 3 • EFQM-Modell • Kontinuierliche Verbesserung • RADAR-Zyklus 4 • Qualitätsplanung • Protective Quality • Perceived Quality 5 • Methoden zur Verbesserung der perceived Quality • Markenqualität 6 • Randbedingungen der Organisationsentwicklung • Die Schwächen hocharbeitsteiliger Organisationen • Komplexität und Subjektivität 7 • Regelung der Prozessqualität • Prozessbeherrschung erreichen • Six Sigma 8 • DAMDV-Zyklus • Einführung in p-QMS • Vorbereitungs- / Interviewphase 9 • Harmonisierungs- / Umsetzungsphase • Reifegradstufen von Prozessorganisationen • Standardisierung und Dokumentation 10 • Qualitätsmanagement in der Produktentstehung • Risiken im Produktentstehungsprozess • Stage Gate Prozess 11 • V-Modell der Produktentstehung • Entwurf des Referenzprozesses			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage Qualitätsmerkmale von Produkten, Prozessen und Organisationen systematisch zu planen, zu realisieren und zu erfassen. • Die Studierenden haben das Qualitätsmanagement der Entstehung komplexer Produkte kennengelernt. • Die Studierenden sind befähigt, die wesentliche Methoden des Qualitätsplanung und -lenkung bei der Entstehung komplexer Produkte in das industrielle Umfeld zu übertragen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Systematisch-analytisches Vorgehen			

• Die Rollenmatrix 12 • Quality Gates in der Produktentstehung • Messung des Produkt- und des Projektreifegrads 13 • Themenorientierte Projektsteuerung • Gremienlandschaft • Maßnahmenverfolgung 14 • Produktbewährung • Fehlerfrüherkennung • Fehlerbeseitigungsprozess			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Qualitätsmanagement	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSWIMB-2155.a]		6	0
Vorlesung/Übung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSWIMB-2155.bc]		0	4

Modul: Industrielle Logistik [MSWIMB-2156]

MODUL TITEL: Industrielle Logistik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch / Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Vorlesung: Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik 2 - Vorlesung: Organisatorische Einbindung der Logistik - Übung: Prozessoptimierung 3 - Vorlesung: Materialflussgestaltung - Gastvortrag 4 - Exkursion 5 - Vorlesung: Informationslogistik - Übung: Beergame 6 - Vorlesung: Entwicklung und Beschaffung - Übung: Entwicklung und Beschaffung 7 - Vorlesung: Material- und Fertigwarendisposition - Workshop: Erhöhung der Dispositionsgüte 8 - Vorlesung: Distributionslogistik - Übung: Eröffnungsverfahren zur Tourenplanung 9 - Vorlesung: Ersatzteillogistik - Gastvortrag 10 - Vorlesung: Logistikcontrolling - Übung: ABC- und XYZ-Analyse			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Ziele und Aufgaben der industriellen Logistik so wie die wichtigsten Aspekte von der organisatorischen Einbindung bis zum Logistik-Controlling. - Die Studierenden verstehen die Bedeutung und den Einfluss spezieller Sachverhalte der industriellen Logistik und können diese in den Gesamtkontext einordnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Anhand von praxisbezogenen Übungen und Workshops lernen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse auf praktische Fragestellungen zu übertragen. - Im ´Beergame´ erfahren die Studierenden anhand einer interaktiven Simulation einer Zulieferkette zudem die Bedeutung des überbetrieblichen Kommunikationsaustauschs. Durch zwei Gastvorträge von Vortragenden aus der industriellen Praxis und eine Exkursion zu einem Industrie-konzern werden zudem aktuelle und praxisrelevante Problemstellungen und Logistikkonzepte den Studierenden nahe gebracht und vermittelt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Für die Veranstaltung im Sommersemester: Englischkenntnisse			- Eine schriftliche Prüfung oder - eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrielle Logistik [MSWIMB-2156.a]					5	0
Vorlesung/Übung Industrielle Logistik [MSWIMB-2156.bc]					0	3

Modul: Innovationsmanagement [MSWIMB-2157]

MODUL TITEL: Innovationsmanagement						
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 • Begriff und Merkmale von Innovationen • Abgrenzung zu Invention und Diffusion 2 • Innovationsarten und -prozess • Konzepte für ein integriertes Innovationsmanagement 3 • Abgrenzung des Innovationsmanagement zum Technologie- und zum F&E-Management • Ziele des Innovationsmanagements • Paradigmatische Konzepte für das Management von Innovationen 4 • Innovationsstrategien 5 • Innovationsplanung 6 • Produktprogrammplanung 7 • Innovationsprozess 8 • Projektmanagement von Innovationsprojekten 9 • Innovationsorganisation 10 • Internationale F&E Organisation 11 • Innovationskultur 12 • Mitarbeiterführung im Innovationsmanagement 13 • Innovationsmanagement bei Porsche 14 • Innovationsmanagement bei Porsche 15 • Innovationsmanagement bei Porsche			Fachbezogen: • Vermittlung von grundlegenden Inhalten des Innovationsmanagement aus Ingenieurssicht • Vorstellung von Definitionen, Aufgaben und Modellen des Innovationsmanagements sowie Vermittlung von strukturellen Bedingungen für ein erfolgreiches Innovationsmanagement • Erarbeiten von Aktivitäten zur Steuerung und Lenkung von Mitarbeitern für die Erreichung eines innovativen Verhaltens (Arbeitsweise) • Aufzeigen von Herausforderungen in der praktischen Umsetzung eines erfolgreichen Innovationsmanagements Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Teamarbeit bei der Bearbeitung von Fallbeispielen • Vermittlung von Inhalten des Innovationsmanagements aus betriebswirtschaftlicher Sichtweise • Einblick in das Innovationsmanagement eines Automobil OEM • Diskussion von Vorlesungsinhalten mit einem Industrievertreter			

Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Innovationsmanagement [MSWIMB-2157.a]		5	0
Vorlesung Innovationsmanagement [MSWIMB-2157.b]		0	2
Übung Innovationsmanagement [MSWIMB-2157.c]		0	1

Modul: Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161]

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			
1 • Überblick über die Grundelemente der mikrotechnischen Konstruktion • Überblick über die physikalischen Effekte in der Mikro-technik • Eigenschaften dünner Schichten 2 • Verformungen durch dünne Schichten • Elektrischer Widerstand von Leiterbahnen aus Metall und Silizium 3 • Dicke, dünne und schlaife Membranen • Berechnung der Auslenkung von druck- oder kraft-belasteten Membranen 4 • Berechnung der Dehnung von druckbelasteten Membranen • Berechnung der Widerstandsänderung von Dehnungsmess-Streifen aus Metall und Silizium auf Membranen 5 • Kapazitive Messung von Membranauslenkungen • Linearisierung der kapazitiven Messung von Membranauslenkungen • Berechnung des Schwingungsverhaltens von Membranen 6 • Berechnung der Auslenkung unterschiedlich belasteter bzw. gelagerter Balken • Dehnungsmess-Streifen auf Balken • Knicklast von Balken 7 • Berechnung der Resonanzfrequenz von schwingenden Balken • Anordnung von Dehnungsmess-Streifen auf schwingenden Balken 8 • Druckabfall durch Reibung in Kapillaren • Gleichung von Bernoulli • Coanda-Effekt • Berechnung von Kapillarkräften 9 • Einfluss von Blasen in Kapillaren • Squeeze-film-Effekt • Elektroosmose und Elektrophorese			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die mikrotechnischen Grundbauelemente. • Die Studierenden erkennen, aus welchen mikro-technischen 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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)			

10 • Kapazitive Kräfte an einem Spalt • Piezoelektrischer Effekt 11 • Berechnung der Aktor- und der Sensorkennlinie von Piezos 12 • Berechnung von Auslenkung und Kraft von Bimorphs • Optimierung von Bimorphs bezüglich Auslenkung, Kraft und Energiebedarf • Pyroelektrischer Effekt 13 • Thermo-mechanische Aktoren • Thermo-pneumatischer Aktor • Brownsche Molekularbewegung 14 • Diffusion • Optische Beugung an Spalten und Mikrospektrometer • Lichtwellenleiter und optische Schalter			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Elektrotechnik + Elektronik • Mathematik I-III • Physik • Einführung in die Mikrosystemtechnik • Mechanik I, II, III	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161.a]		6	0
Vorlesung Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161.b]		0	2
Übung Mikrotechnische Konstruktion [MSWIMB-2161.c]		0	2

Modul: Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162]

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			
1 • Erwerb eines Überblicks über gebräuchliche Zahnradbauformen zur Drehzahl und -momentübertragung sowohl bei parallelen als auch gekreuzten Achsen 2 • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von evolventenverzahnten Stirnrädern. 3 • Erwerb eines grundlegenden Verständnisses zum Aufbau, zur Geometrie und Funktionsweise von Kegel- und Hypoidrädern 4 • Verständnis der grundlegenden Anforderungen an die Getriebe- und Verzahnungsentwicklung 5 • Durchführung eines Tragfähigkeitsnachweises für Verzahnungen sowie Abschätzung des Anregungs- und Geräuschverhaltens. 6 • Verständnis der grundlegenden Versagensmechanismen von Verzahnungen sowie der typischen Schadensarten 7 • Kenntnis der Methoden zur Tragfähigkeitsuntersuchungen von Verzahnungen. 8 • Kenntnis der Methoden zur Untersuchung des Einsatzverhaltens von Verzahnungen hinsichtlich Anregung und Geräusch. 9 • Verständnis der zur Verfügung stehenden Herstellverfahren für Zahnräder hinsichtlich Vorverzahnen mit Schwerpunkt auf den Aspekten Einsatzbereiche, erzielbare Qualitäten und Auswirkungen auf der Verzahnungsauslegung. 10 • 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.			Fachbezogen: • 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 eingestzte 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Versuchsauswertemethoden am Beispiel von Zahnradversuchen • Die Arbeit und das Lernen in Gruppen			

11 • Kenntnisse der zur Verfügung stehenden Simulationswerkzeuge für die Zahnradherstellung und deren Verknüpfung mit den Herstellprozessen aber auch der Zahnradauslegung. 12 • Verständnis der zur Verfügung stehenden Maschinen für die Zahnradfertigung und der daraus entstehenden Restriktionen und Prozessgrenzen für die Bearbeitungsprozesse. 13 • Praktische Übersicht über Zahnradfertigungsprozesse, Verzahnungsmessung und Auswertung sowie Verzahnungs- und Getriebeuntersuchungsmethoden. 14 • Praxisbeispiel: Kennenlernen eines Verzahnungs- oder Verzahnmaschinenherstellers. Umsetzung des gelernten anhand eines Praxisbeispiels.			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Fertigungstechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162.a]		6	0
Vorlesung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162.b]		0	2
Übung Getriebe- und Verzahnungstechnik [MSWIMB-2162.c]		0	2

Modul: Tribologie [MSWIMB-2163]

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			
1 - Grundlage der Tribologie: Das Tribosystem und seine Analyse; Verschleiß und Reibung und ihre Prüfverfahren, sinnvolle Ersatzsysteme 2 - Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Kontaktvorgänge und -geometrien, Werkstoffanstrengung, Hertz'sche Kontaktmechanik 3 - Wechselwirkung zwischen Grund- und Gegenkörper: Reibungsvorgänge und ihr Einfluss, Verschleißvorgänge und Möglichkeiten zur Verschleißminimierung 4 - Eigenschaften von Grund- und Gegenkörper: Tribowerkstoffe und die Analyse von technischen Oberflächen auf ihre Rauheit, Härtebestimmung und Prüfverfahren sowie Beschichtungsarten und -verfahren und ihre technische Anwendung, Systemmethodik und Anwendungsbeispiele zur Werkstoffauswahl 5 - Eigenschaften des Zwischenmediums: Grundsätzliche Eigenschaften, Abhängigkeiten und Messverfahren der Viskosität, sowie Klassifikation, Eigenschaften und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Schmierstoffe (Öle, Fette und Feststoffe) 6 - Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Strömungsmechanische Grundbegriffe und Herleitung der Navier- Stokes- und Reynoldsgleichungen, Kontinuitätsgleichung 7 - Grundlagen der Hydro- und Elastohydrodynamik: Anwendung der Hydrodynamikgleichungen zur Berechnung von Lagern, Grundlagen der Elastohydrodynamik 8 - Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrodynamischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe 9 - Tribosystem Gleitlager: Funktionsweise und Berechnung hydrostatischer Axial- und Radialgleitlager sowie auftretende Schadensformen und Auswahl geeigneter Schmierstoffe 10 - Tribosystem Zahnräder: Schmier- und Werkstoffe für Zahnräder sowie deren Einfluss und Anwendung, Anwendung der EHD-Theorie bei Zahnradpaarungen			Fachbezogen: - 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 verinnerlichten 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 Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

11			
• Tribosystem Zahnräder: Schadensfälle und -formen bei Zahnrädern sowie geeignete Prüfverfahren zur Analyse von Zahnradpaarungen			
12			
• Tribosystem Wälzlager: Aufbau, Werkstoffe, Reibungsvorgänge und Schmierung von Wälzlagern, Wälzlagerschäden und Prüfverfahren zur Analyse von Wälzlagern			
13			
• Tribosystem Dichtungen: Bauformen, Besonderheiten und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Dichtungen und Dichtungswerkstoffe			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik • Werkstoffkunde	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Tribologie [MSWIMB-2163.a]		6	0
Vorlesung Tribologie [MSWIMB-2163.b]		0	2
Übung Tribologie [MSWIMB-2163.c]		0	2

Modul: Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSWIMB-2201]

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

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Konstruktionslehre I Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Konstruieren von Maschinen und Geräten II	• Eine mündliche Prüfung • Semesterbegleitende Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe mit Präsentation		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSWIMB-2201.a]		6	0
Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSWIMB-2201.b]		0	2
Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten I [MSWIMB-2201.c]		0	2

Modul: Industrial Design [MSWIMB-2205]

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			
1 - Themen: Einleitung: Entwicklung der Designtheorie als Randgebiet der Konstruktionsmethodik - Ansätze der VDI 2424 und von Eskild Tjalve - Wahrnehmungs- und Gestaltpsychologie 2 - Themen: Ergonomie, Ausblick - Begriffe und Richtlinien zur ergonomiegerechten Gestaltung - Zwischenfazit: "Wissen wir nun, was ID ist bzw. was ID tut?" 3 - Thema: Geschichte des ID I - Ursprünge des ID, Industrialisierung, Weltausstellungen, Historismus und Reformbewegungen - Peter Behrens und die AEG, Deutscher Werkbund und Bauhaus 4 - Thema: Geschichte des ID II - HfG Ulm, Braun, Gute Form, Funktionalismus, Moderne - Postmoderne Theorie: Alternativdesign, Radical Design, Anti-Design, Designgruppen (Memphis, Studio Alchimia...), Autorentdesign 5 - Thema: Disziplinäre Designtheorie - Produktsemantik, Design als Produktsprache - Formalästhetische Funktionen, Symbol- und Anzeichenfunktionen 6 - Thema: Der "Offenbacher Ansatz" zur Designausbildung - Begriffe und Ausführungsbeispiele zur Unterstützung der Designausbildung und des Entwurfsprozesses nach dem Offenbacher Ansatz - Produktinterpretationen 7 - Thema: Interdisziplinäre Designtheorie - Integration von Konstruktionsmethodik und Produktsemantik - Erweiterter Bedarfsbegriff, Adoptionsprozesse, Bedarfsentstehung 8 - Thema: Arbeitstechniken des Designs I "Spezifikation" - Millieu- und Trendforschung, Stilwelten, Mood-Charts - Terminologie der Designspezifikation			Fachbezogen: Die Studierenden... - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

9 • Thema: Arbeitstechniken des Designs II ´Entwurf´ • Computergestützte Freiformflächenmodellierung, aktuelle Tools und deren Anwendung • Abgrenzung zur ingenieurmäßigen Modellierung, Datenaustausch und interdisziplinäre Entwurfsbildung 10 • Thema: Arbeitstechniken des Designs III ´Visualisierung´ • Augmented Reality • Modellbau und Rapid Prototyping: Materialien und Arbeitstechnik 11 • Arbeitstechniken des Designs IV ´Automobildesign´ • Ausbildung, Prozesse und Arbeitstechniken im industriellen Automobildesign 12 • Thema: Verbände und Organisationen des ID • Designpreise, Designförderung. Designausbildung in Deutschland und international • Geschmacksmusterschutz 13 • (optional): Gastvorträge Prof. Uhlmann, TU Dresden • "Vorgehensplanung Designprozess" • "CASFM (Computer Aided Solid Freeform Modelling)" 14 • (optional): Gastvorträge praktizierender Designer • W. Paulussen, Paulussen Design & Consulting: "ID für Investitionsgüter" • M. Lammel, NOA Aachen: "ID für technische Konsumgüter" 15 • evtl. Exkursion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Konstruktionslehre	• 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 [MSWIMB-2205.a]		6	0
Vorlesung Industrial Design [MSWIMB-2205.b]		0	2
Übung Industrial Design [MSWIMB-2205.c]		0	2

Modul: Medizintechnik I [MSWIMB-2207]

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			
1 - Einführung in die Medizintechnik - Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Medizintechnik; Überblick zur Diagnose-, Therapietechnik 2-4 - 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 5 - Biokompatibilität und Biofunktionalität - Definition und Bedeutung von Biokompatibilität und Biofunktionalität; Prüfverfahren; Gewebeeigenschaften; Reaktionen des menschlichen Organismus 6-8 - 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') 9 - Hygiene und Hygienetechnik - Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene 10-13 - 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			Fachbezogen: - Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Medizintechnik (Materialien, Bauweisen, Einsatz- und Randbedingungen,...) als Einführung insbesondere für den konstruktiven Bereich der Entwicklung von Instrumenten und Geräten oder auch Organersatz- und Unterstützungssystemen, und damit u.a. über eine Basis für weiterführende Veranstaltungen im Bereich/Schwerpunkt Medizintechnik. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Anwendungsbereiche und -beispiele sowie spezifische Randbedingungen der Medizintechnik für Diagnose und Therapie zu nennen und zu erläutern. - Die Studierenden kennen die wichtigsten Bildgebungsverfahren in der Medizin, können deren grundlegende physikalische Wirkprinzipien erklären. Diese Kenntnisse können sie bei der Auswahl von Materialien im Rahmen der Konstruktion von Komponenten und Systemen anwenden. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Darstellung von biologischen sowie künstlichen Materialien und Strukturen in medizinischen Bilddaten und können diese entsprechend interpretieren bzw. Bildgebungsmodalitäten zur Darstellung auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Biokompatibilität und Biofunktionalität und deren Bedeutung für medizintechnische Produkte zu erläutern und an Beispielen zu verdeutlichen. Sie kennen in diesem Zusammenhang Prüfkriterien und Prüfverfahren für Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften und können diese zuordnen und erläutern. Sie kennen grundlegende Gewebeeigenschaften und Gewebereaktionen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern. Die Studierenden kennen die Bedeutung der Hygiene in der Medizintechnik, können Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion erläutern und diese Kenntnisse bei der Entwicklung bzw. Bewertung von technischen Lösungen anwenden. Insbesondere verfügen sie über Kenntnisse zu geeigneten Konstruktionswerkstoffen und Gestaltungsprinzipien für unterschiedliche medizintechnische Anwendungen und können Besonderheiten hinsichtlich der Eigenschaften, Herstellung und Anwendung erläutern und bei der Lösungssynthese und -evaluation umsetzen. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu ausgewählten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Individualimplantaten, zur Beschichtung von Implantaten sowie von Zellträgersystemen, können diese in Grundzügen erklären und bei der Auswahl bzw. Entwicklung konstruktiver Lösungen auf diese Kenntnisse zurückgreifen und bedarfsweise vertiefen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu normativen Anforderungen bei der Zulassung von Medizinprodukten und deren Bedeutung für die Entwicklung. Sie können ihre Kenntnisse über die besonderen Randbedingungen und Sicherheitsanforderungen der Medizintechnik bei der Bewertung von medizintechnischen Lösungen anwenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):			

- Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik 14 - Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik - Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen 15 - Medizinprodukterecht, Qualität und Sicherheit - Überblick, rechtliche Grundlagen, Konformitätsbewertungsverfahren, Qualitäts- u. Risikomanagement, Sicherheitskonzepte, Schutzmassnahmen und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten')	- 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.		
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel) - Physik, Mathematik - Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinengestaltung, Elektrotechnik, Strömungsmechanik I, Messtechnik,...) Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): - Medizintechnik II	- 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 I [MSWIMB-2207.a]		6	0
Vorlesung Medizintechnik I [MSWIMB-2207.b]		0	2
Übung Medizintechnik I [MSWIMB-2207.c]		0	2

Modul: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSWIMB-2208]

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			
1 - Grundlagen und Bedeutung von Medizinproduktergonomie und -gebrauchstauglichkeit - Spezifische Randbedingungen und Risiken des Medizinprodukteinsatzes - Rechtlicher und normativer Rahmen, Verantwortung und Haftung - Beispiele von Benutzungsfehlern 2 - 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 3-4 - 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 5-7 - 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 8-9 - Mensch-Maschine-Interaktion im klinischen Nutzungskontext - Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion - Kontextuelle Eignung verschiedener Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Informationsein- und -ausgabe - Grundsätze medizintechnischer Dialoggestaltung - Alarmer 10 - 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			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - 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.			

11			
• Risikomanagement für Medizinprodukte II - Human-induzierte Fehler • Ursachen, Klassifizierung und Auswirkungen menschlicher Fehler • Benutzer- vs. Benutzungsfehler, normative und rechtliche Sicht • Quantifizierung menschlicher Fehler			
12			
• 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			
13			
• Gebrauchstauglichkeit II • Spezifikation und Einfluss des Validierungsumfeldes • Methoden und Werkzeuge zur Verifizierung / Validierung klinischer Gebrauchstauglichkeit			
14			
• Vertiefung • Vertiefung ausgewählter Aspekte der Integration von Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in den Prozess der Medizinproduktentwicklung anhand verschiedener Fallbeispiele			
15			
• Repetitorium			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • 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)	• 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 [MSWIMB-2208.a]		6	0
Vorlesung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSWIMB-2208.b]		0	2
Übung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSWIMB-2208.c]		0	2

Modul: Zuverlässigkeitsanalyse [MSWIMB-2214]

MODUL TITEL: Zuverlässigkeitsanalyse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Begriff der Zuverlässigkeit • Statistische Natur von Beanspruchung und Belastbarkeit • Verteilungsfunktionen und Definitionen 2 • Normalverteilung 3 • Transformationen von Merkmalen • Klassierung von Merkmalen 4 • Logarithmische Normalverteilung 5 • Weibull-Verteilung 6 • Andere Verteilungen (Gumbel, Müller, Sinus) 7 • Regressionsrechnung 8 • Linearisierung von Summenhäufigkeiten • Wahrscheinlichkeitspapiere I 9 • Linearisierung von Summenhäufigkeiten • Wahrscheinlichkeitspapiere II 10 • Korrelationskoeffizient 11 • Vertrauensbereiche I 12 • Vertrauensbereiche II 13 • Überlebens- und Ausfallwahrscheinlichkeit in Funktionsketten • Sicherheitsnachweis der Eurocodes 14 • Zeitabhängige Werkstoffveränderungen			Fachbezogen: - Die Studierenden können in der Technik häufig vorkommende statistische Verteilungsfunktionen, Schätzverfahren für Wahrscheinlichkeiten aus Stichproben sowie die Klassierung von Merkmalen anwenden. - Die Studierenden können Summenhäufigkeiten linearisieren und Wahrscheinlichkeitspapiere für Verteilungsfunktionen entwerfen. - Sie verstehen die Grundlagen der Regressionsrechnung und können Gleichungssysteme für Regressionsanalysen aufstellen. - Für einfache statistische Kenngrößen können Vertrauensbereiche bestimmt werden. - Der Sicherheitsnachweis der Eurocodes wird beherrscht. - Die Studierenden können die Zeitabhängigkeit des Ausfalls von einfachen Systemen berechnen. - Sie kennen beispielhafte funktionale Zusammenhänge für die Zeitabhängigkeit von Werkstoffeigenschaften. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden arbeiten unter Anleitung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters die Übungen selber aus und präsentieren ihre Ergebnisse selbständig. Je nach Anzahl der Teilnehmer kann der Stoff der Übungen auch Gruppen von Studierenden zur Ausarbeitung zugewiesen werden. Dadurch werden kommunikative Fähigkeiten trainiert und Präsentationstechniken praktisch erprobt.			

Voraussetzungen		Benotung		
		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Zuverlässigkeitsanalyse [MSWIMB-2214.a]			6	0
Vorlesung Zuverlässigkeitsanalyse [MSWIMB-2214.b]			0	2
Übung Zuverlässigkeitsanalyse [MSWIMB-2214.c]			0	2

Modul: Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215]

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			
1 - Einführung und Überblick: - Fasern und Textilien - Einsatzgebiete und Anwendungen - Märkte - Fertigungsstufen 2 - Rohstoffe 1: - Einteilung, Eigenschaften wichtiger Fasern, Kurzzeichen - Naturfasern: - Baumwolle (Sorten, Anbau, Ernte), Bast- und Hartfasern (Flachs, Hanf), Wolle (Schafrassen, Gewinnung, Qualitäten) - Andere Naturfasern (feine Tierhaare, Seide, Asbest) 3 - Rohstoffe 2: - Synthetische Fasern: - Einteilung, Bildungsmechanismen, Strukturmodelle - Spinnprozesse (Schmelzspinnen, Lösungsspinnen) - Anlagentechnik - Polyester, Polyamid 4 - Rohstoffe 3: - Verarbeitung von Chemiefasern (Verstreckung, Texturierung, Spinnfaserherstellung, Konvertierung) - Glas (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte) - Carbon (Aufbau, Spinnprozesse, Eigenschaften, Produkte) 5 - Spinnereivorbereitung 1: - Übersicht (Verfahren, wichtigste Prozessstufen) - Ernte und Entkörnung, Klassierung von Baumwollfasern - Ballenabarbeitung, Öffnung, Reinigung, Mischen (Prinzipien, Maschinen) 6 - Spinnereivorbereitung 2: - Karde (Funktion, Prinzip, Maschine, Komponenten) - Kämmen (Funktion, Prinzip, Maschine) 7 - Spinnverfahren 1: - Ringspinnen (Flyer, Ringspinnen - Prinzip, Maschine, Produkte) - Kompaktspinnen 8 - Spinnverfahren 2:			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - In den Laborübungen lernen die Studierenden im Team die entsprechenden Maschinen in Betrieb zu nehmen und zu bedienen.			

- OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)
- OE-Friktionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte)
- Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren)
- Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften)

9

- Webereivorbereitung:
- Übersicht
- Spulen, Zwirnen
- Kettbaumherstellung (Zetteln, Schären, Schlichten)

10

- Webmaschinen:
- Fachbildung (Prinzipien, Vor- und Nachteile, Maschinen, Einsatzgebiete)
- Schusseintragsverfahren (Prinzipien, Maschinen, Einsatzgebiete)
- Markt
- Gewebebindungen:
- Begriffe, Grundbindungen und Ableitungen

11

- Maschenwarenherstellung:
- Maschenbildeverfahren
- Nadeltypen
- Maschenbildende Maschinen (Strick- und Wirktechnik)
- Musterung, Einsatzgebiete, Markt

12

- Vliesstoffe:
- Rohstoffe
- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen und Anlagen)
- Verfestigungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)
- Einsatzgebiete, Markt

13

- Technische Textilien:
- Definitionen, Einteilung
- Anwendungsbeispiele
- Herstellungsverfahren (Prinzipien, Maschinen)

14

- Veredlung:
- Vorbehandlung (Prinzipien, Maschinen und Aggregate)
- Hilfsprozesse (Prinzipien, Maschinen)
- Farbgebung (Farbmetrik, Farbstoffe, Färbeprozesse, Färbearbeite)
- Appretur (Prinzipien, Maschinen)

15

- Konfektion:
- Markt
- Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate)
- Recycling:
- Verfahren, Maschinen und Anlagen

Voraussetzungen		Benotung		
Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Mess- und Prüfverfahren in der Textiltechnik		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.a]			5	0
Vorlesung Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.b]			0	2
Übung Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.c]			0	1
Labor Textiltechnik I + Labor [MSWIMB-2215.d]			0	2

Modul: Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216]

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			
1 • Einführungsvorlesung • Anwendungsbeispiele 2 • Werkstoffe I • Fasern • Textile Verstärkungshalbzeuge • Matrixwerkstoffe • Halbzeuge aus Faser und Matrix • Eigenschaften des Verbundes aus Faser und Matrix 3 • Fertigung I • Fertigungsverfahren in der Konstruktionsphase • Vorstellung der Fertigungsverfahren • Kriterien zur Auswahl eines Fertigungsverfahrens 4 • Dimensionieren I • Rechenmodelle für die strukturelle mechanische Auslegung • Grundlagen der strukturelle mechanischen Behandlung dünnwandiger Lam. • Eigenschaften der UD-Faserschicht 5 • Dimensionieren II • Elastizitätsgesetz des dünnwandigen Mehrschichtverbundes - KLT • Spannungen in den Einzelschichten 6 • Dimensionieren III • Festigkeitsanalyse • Temperaturdehnung und Quellung durch Feuchteaufnahme 7 • Konstruktion I • Krafteinleitungs- und Kraftüberleitungstechniken bei Strukturen aus FVW 8 • Mineralguss, Faser-Werkstoffe • Matrixwerkstoff • Matrix und Fasern • Dimensionierung • Textilbewehrter Beton 9 • Anwendungen I			Fachbezogen: • Die Studierenden haben eine institutsübergreifende Kenntnis der Faserverbundwerkstoffe • Sie haben einen Überblick vom Materialeinsatz im Rahmen der Faserverbundwerkstoffe • Sie kennen die Anwendungsmöglichkeiten der Materialien. • Sie wissen um das Potenzial und die Grenzen der Faserverbundwerkstoffe • Sie kennen die zugrunde liegenden Fertigungsverfahren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Interdisziplinäre Praxis			

• Überblick über geschichtliche Entwicklung FVW in der Luftfahrt • Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Luftfahrt 10 • 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 11 • Prüfverfahren, Qualitätssicherung, Bearbeitung I • Qualitätssicherung von FVK-Bauteilen • Prüfaufgaben • Prüfverfahren (Zerstörende und Zerstörungsfreie Prüfverfahren) • Inline-Messsysteme (Qualitätsregelkreise) 12 • 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 [MSWIMB-2216.a]		6	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216.b]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe I [MSWIMB-2216.c]		0	2

Modul: Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217]

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			
1 - Einteilung der Kunststoffe und Erkennen von Kunststoffen: - Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Copolymere und Polymergemische - Erkennungs- und Untersuchungsmethoden 2 - Physikalische Eigenschaften der Kunststoffe: - Thermodynamische Eigenschaften - Fließeigenschaften - Elastische Eigenschaften von Schmelzen - Abkühlungsverhalten 3 - Messen physikalischer Größen in der Kunststoffverarbeitung: - Temperaturmessung - Druckmessung - Ultraschallwanddickenmessung 4 - Aufbereitung von Kunststoffen: - Aufbereitungsmaschinen - Additive 5 - Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Extrusion: - Extruder - Extrusionsanlagen - Coextrusion 6 - Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe: - Extrusionsblasformen - Maschine und Verfahrensablauf - Mehrfach- und Coextrusionsblasformen - Streckblasen -Vorformlingherstellung - Verfahrensvarianten 7 - Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Thermoplasten: - Maschine und Verfahrensablauf - Baugruppen - Verfahrensvarianten 8 - Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Spritzgießen von Duroplasten und Elastomeren: - Verarbeitungsverhalten - Spritzgießen reagierender Formmassen - Kaltkanaltechnik - Spritzprägen von Duroplasten			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studenten lernen in praxisnahen Übungen die Verfahren der Kunststoffverarbeitung kennen. Sie sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit der Verfahren einzuordnen und zu bewerten.			

9 • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Preßmassen: • Werkstoffe • Pressverfahren 10 • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe: • Schäumen von Kunststoffen • Schäumen von Reaktionskunststoffen • Verarbeitung von niedrigviskosen Reaktionskunststoffen 11 • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Verstärken von Kunststoffen: • Materialien • Verarbeitungsverfahren • Bauteilkonstruktion und -auslegung 12 • Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe - Sonderverfahren des Spritzgießens: • Thermoplastschaumgießen • Mehrkomponenten-Spritzgießen • Spritzprägen • Kaskadenspritzgießen • Hinterspritztechnik • Schmelz- und Lösekernverfahren 13 • Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe: • Kleben von Kunststoffen • Thermoformen von Kunststoffen 14 • Weiterverarbeitungstechniken für Kunststoffe: • Schweißen von Kunststoffen 15 • Recycling von Kunststoffen: • Recyclingkreiskäufe • Aufbereitung von Kunststoffabfällen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkstoffkunde II Voraussetzung für (z.B. andere Module): • Kunststoffverarbeitung II	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217.a]		4	0
Vorlesung Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217.b]		0	2
Übung Kunststoffverarbeitung I [MSWIMB-2217.c]		0	1

Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219]

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			
1 • Einführung in die Eigenschaften und das Layout optischer Systeme 2 • Elektromagnetische Wellen • Analogie mechanische/optische Wellen, • Maxwellgleichungen, Wellengleichung, ebene Wellen, Kugelwellen, • Huygenssches Prinzip, • Reflexion/Transmission, Polarisation 3 • Strahlenoptik (paraxiale Optik) • Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik, • Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrix-formalismus • Helmholtz-Lagrange-Invariante, $f/\#$ - Zahl und numerische Apertur • Kardinalpunkte und Hauptebenen 4 • Aberrationen • Aperturen und Pupillen, • Optische Weglängendifferenz (OPD), • Seidelsche Aberrationstheorie, • Chromatische Aberration, Korrekturprinzipien 5 • Ray-Tracing • Prinzip des Ray-Tracing, • Aberrationsdiagramme, • Abbildungsleistung optischer Systeme 6 • Optisches Layout und Optimierung • Vorgehen beim Optik Design, Merrit Funktion • Grundformen optischer Systeme 7 • Optische Werkstoffe • Grundlagen der linearen Dispersion, • Eigenschaften optischer Gläser, • Metallspiegeloptiken, • Kunststoffe als optische Materialien, • GRIN - Komponenten, • Doppelbrechung 8 • Interferenz und Beugung • Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz,			Fachbezogen: • 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 strahlen-optischen 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. Nicht fachbezogen: • Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

- optische Schichten,
- Beugung, Fresnel-Beugung, Fernfeld und Nahfeld

9

- Einführung in die Lasertechnik
- Anwendungsgebiete der Lasertechnik in der Produktion, Lasermarkt
- Laserprinzip: Laser in drei Bildern, Aktives Medium, Besetzungsinversion, Nichtlineare Verstärkung, Resonator

10

- Strahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung
- Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser; Beispiele: CO₂-Laser, Nd:YAG-Laser, Diodenlaser
- Wellenlänge/Frequenz, Leistung/Energie, Pulsdauer, Wirkungsgrad

11

- Charakterisierung des Laserstrahls als Werkzeug in der Lasertechnik
- Gaußscher Strahl, Intensitätsverteilung, Strahlqualität
- Ausbreitung und Strahlformung von Laserstrahlung
- Lichtwellenleiter
- Parameterfeld für die Lasermaterialbearbeitung

12

- Physikalische Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung
- Reflexion, Transmission und Absorption
- Temperatur, Wärmeleitung
- Massendiffusion; Beispiel Härten

13

- Trennen und Fügen
- Wärmeleitungsschweißen, Tiefschweißen, Hybrid-schweißen, Kunststoffschweißen
- Löten mit Diodenlasern
- Abtragen durch Schmelzaustrieb, Abtragen durch Sublimation, Bohrtechniken
- Laserstrahlschmelzschnitten, Laserstrahlsublimierschnitten, Laserstrahlbrennscheiden

14

- 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)

15

- Lasermesstechnik
- Triangulation, Lichtschnittverfahren
- Holografie, Interferometrie
- Spektroskopie
- Neue Anwendungen aus den Bereichen Biophotonik und Mikrotechnik.

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik (für Maschinenbauer)	Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219.a]		5	0
Vorlesung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219.b]		0	2
Übung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSWIMB-2219.c]		0	2

Modul: Qualitätssicherung [MSWIMB-2220]

MODUL TITEL: Qualitätssicherung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Prozess- und Produktqualität • Produktionsfluss, In-Line and Off-Line Qualitätssicherung 2 • Festlegung der Prüfmerkmale • Maßnahmen der Organisationsgestaltung • Tolerierung, TKSA 3 • Prüfplanung I • Einbindung in die Organisation • Prüfplan 4 • Prüfplanung II • FMEA und Prüfplanerstellung • APQP 5 • Messmittelauswahl I • Faktoren zur Auswahl von Messmitteln, z.B. Fähigkeit, Kosten, Flexibilität 6 • Messmittelauswahl II • IDENT 7 • Messmittelmanagement I • Messmittelbereitstellungskosten • Anzahl der Messmittel, Messmittelverfügbarkeit 8 • Messmittelmanagement II • Messmittelüberwachung: Wartung und Reparatur bzw. Kalibrierung In-House oder Fremdvergabe 9 • Statistische Methoden in der Fertigungsmesstechnik I • Grundlagen und Begriffe der Statistik • Bestimmung eines Prüfumfanges, Berechnung des Konfidenzintervalls 10 • Statistische Methoden in der Fertigungsmesstechnik II • Regressionsanalysen • Statistische Testverfahren			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen den Stand der Wissenschaft bezüglich Qualitätssicherungsmethoden. • Sie können die bestehenden Methoden und den jeweils erforderlichen organisatorischen Rahmen im Zusammenspiel bewerten. • Sie sind befähigt den wissenschaftlichen Hintergrund der Elemente der Qualitätssicherung zu analysieren und weiterzudenken. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Systematisch-analytisches Vorgehen			

11			
• Messdatenauswertung • Statistische Werkzeuge für die Prozessregelung			
12			
• Rückführbarkeit von Messergebnissen • VDA 5			
13			
• Qualitätssicherung im Qualitätsmanagement • Organisationsschnittstellen • Datentransfer			
14			
• Produktionslogistik und Prüfkosten I • Lager- und Transportkosten • Prüfort und Prüfumfang im Wertstrom			
15			
• Produktionslogistik und Prüfkosten II • Erhebung, Analyse und Layout			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung • Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätssicherung [MSWIMB-2220.a]		6	0
Vorlesung Qualitätssicherung [MSWIMB-2220.b]		0	2
Übung Qualitätssicherung [MSWIMB-2220.c]		0	2

Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223]

MODUL TITEL: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung - Grundlegende Zusammenhänge - Anwendungsgebiete 2 - Allg. Räumliche Getriebe - zugeschn. Berechnungsverfahren - vektorielle Berechnungsverfahren 3 - Serielle Handhabungsgeräte - kinematische Strukturen - qualitative Optimierung 4 - Parallele Handhabungsgeräte - kinematische Strukturen - Singularitäten 5 - Kinematik der Handhabungsgeräte - Hartenberg-Denavit Notation - Koordinatentransformation 6 - Kinematik der seriellen Handhabungsgeräte - zugeschn. Berechnungsverfahren - kinemat. Vorwärtsrechnung - kinemat. Rückwärtsrechnung 7 - Kinematik der parallelen Handhabungsgeräte - zugeschn. Berechnungsverfahren - kinemat. Vorwärtsrechnung - kinemat. Rückwärtsrechnung 8 - Kinematik der seriellen und parallelen Handhabungsgeräte - Geschwindigkeiten - Beschleunigungen 9 - Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte - Dynamische Rückwärtsrechnung 10 - Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte - Dynamische Rückwärtsrechnung 11 - Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte - Dynamische Vorwärtsrechnung			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Keine			

12 • Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte • Dynamische Vorwärtsrechnung 13 • Greifer • Antriebssystem • Mechanisches System • Informationsverarbeitung 14 • Einführung in die Roboter-Programmierung • Tech-In-Programmierung • Off-Line-Programmierung • Bahngenerierung 15 • Anwendungsbeispiel • Bewegungsaufgabe • Anforderungsliste • Antriebskräfte und -momente • Auslegung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Mechanik I,II,III • Mathematik i bis III und numerische Mathematik • Antriebstechnik II • Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223.a]		6	0
Vorlesung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223.b]		0	2
Übung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSWIMB-2223.c]		0	2

Modul: Flugzeugbau I [MSWIMB-2225]

MODUL TITEL: Flugzeugbau I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Situation in der Luftfahrtindustrie weltweit: - Wachstum im Passagier- und im Frachtverkehr, - vorhandene Flugzeugfirmen, Bedarf an neuen Flugzeugen 2 - Typischer Entwicklungsablauf bei Flugzeugen: - Beschreibung der unterschiedlichen Entwicklungsphasen, - iterativer Prozess beim Flugzeugentwurf 3 - Systemdenken im Flugzeugbau: - Beschreibung der Einzelsysteme, deren gegenseitiger Abhängigkeiten und deren Einfluss auf das Gesamtsystem 4 - Flugzeug als Verkehrsmittel im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln: Unfallstatistik, Unfallursachen, verbrauchsspezifische Transportarbeit, Nutzlastfaktoren 5 - Kosten: - Entwicklungs- und Fertigungskosten für die unterschiedlichen Flugzeugtypen, - Berechnung der direkten Betriebskosten (DOC) 6 - Massen: - Definition der Massenaufteilung, statistische Daten für einzelne Massegruppen, Nutzlast-Reichweiten-Diagramm 7 - Einfluss von Bauweisen und Werkstoffen auf die Flugzeugmasse: - Beschreibung des strukturellen Aufbaus der einzelnen Baugruppen von Flugzeugen 8 - Beschreibung der Atmosphäre: - Abhängigkeit von Druck, Dichte, Temperatur, Zähigkeit von der Höhe bei Standardbedingungen 9 - Grundlagen der unterschiedlichen Flugzeugantriebe: - Definition der unterschiedlichen Wirkungsgrade, Herleitung der Gleichungen und relevante vergleichende Zahlenwerte 10 - Behandlung von Möglichkeiten der Integration der Triebwerke in die Flugzeugzelle: Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Triebwerksanordnungen an der Zelle, - Einbauverluste bei Propeller- und Strahlantrieben			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - 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.			

11 • Beiwerte, Polaren: • Definition, Zahlenwerte, Abhängigkeiten bei Start, Reise und Landung (Klappenstellungen), Polarendarstellung 12 • Flugleistungen beim Start und Steigflug: • Bewegungsgleichungen, Geschwindigkeiten beim Start, Berechnung der FAR-Startstrecke, Gleichungen für Steigflug 13 • Flugleistungen bei Reiseflug, Sinkflug und Landung: • Schub-/ Widerstandsbilanz, Breguetsche Reichweitenformel • Optimierung der Reise, Berechnung Sinkflug, Landestrecke 14 • Flugbereichsgrenzen: Grenzen für Überziehen, Flughöhen, Maximalgeschwindigkeiten, Machzahlen und Buffet, Lastvielfachendiagramm 15 • Anteile des Flugzeugwiderstands: Abhängigkeiten des Reibungs-, Wellen-, Druck- und induzierten Widerstands von den Flugzeugparametern und vom Flugzustand			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Strömungsmechanik I • Werkstoffkunde I, II • Englisch Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Flugzeugsysteme	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugzeugbau I [MSWIMB-2225.a]		5	0
Vorlesung Flugzeugbau I [MSWIMB-2225.b]		0	2
Übung Flugzeugbau I [MSWIMB-2225.c]		0	2

Modul: Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228]

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			
1 - Einführung in die Grundideen der Gemischthermodynamik - Definition des thermodynamischen Systems und der Systemgrenzen - Grafische Darstellung und Beschreibung des pVT-Verhaltens reiner Stoffe 2 - 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 3 - Ableitung benötigter mathematischer Grundzusammenhänge - Zustandsänderungen im offenen System - Fundamentalgleichungen der Thermodynamik 4 - Differentielle Beziehungen zwischen den Zustandsgrößen - Allgemeine Phasengleichgewichtsbeziehung, Gibbs'sche Phasenregel 5 - Phasengleichgewichte in reinen Stoffen - Bedingungen für die Stabilität eines thermodynamischen Systems 6 - Die Fundamentalgleichung $A(T,V,x_i)$ als Basis für Zustandsgleichungen - Herleitung und Bedeutung der einzelnen Terme 7 - Ableitung der Beziehungen für das chemische Potential, Einführung der Größen Fugazität und Fugazitätskoeffizient - Beschreibung von Phasengleichgewichten mit diesen Größen 8 - Vorstellung und Diskussion von gebräuchlichen Zustandsgleichungen: Modifikationen der Virialgleichung, kubische Zustandsgleichungen, nicht-kubische Modifikationen der Van-der-Waals-Gleichung 9 - Einführung partiell molarer Größen und Beziehungen für diese - Vorstellung der Terme für die Fundamentalgleichung $G(T,p,x_i)$			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

10 • Berechnung von Phasengleichgewichten mit GE-Modellen • Modelle zur Beschreibung von GE: Wilson-Ansatz, NRTL, UNIQUAC, UNFAC. 11 • Molekulare Eigenschaften: Molekülgeometrie, Van-der-Waals-Wechselwirkung, polare Komponenten, Wasserstoffbrückenbindung, Ionen, Polymere 12 • Messmethoden für Phasengleichgewichte • Gibbs-Duhem-Gleichung für die Konsistenzprüfung • Messung der Mischungsenthalpie 13 • Das Verhalten realer Reinstoffe und Gemische • Dampf-Flüssigkeits- und Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte in Zweistoffgemischen • Dreiecksdiagramm für ternäre Mischungen 14 • Herleitung der grundlegenden Beziehung für chemisches Gleichgewicht, Gibbs'sche Phasenregel • Anwendung der allgemeinen Beziehung auf reale Gemische mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen 15 • Gleichgewicht bei heterogener Reaktion • Gleichgewicht simultaner Reaktionen • Reaktionskinetik von Elementarreaktionen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Thermodynamik I Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen • Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228.a]		4	0
Vorlesung Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228.b]		0	2
Übung Thermodynamik der Gemische [MSWIMB-2228.c]		0	1

Modul: Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229]

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			
1 • Schwingungsfähige Systeme und ihre Problemstellungen: • Einleitung 2 • Das Feder-Masse Dämpfer-System mit einem Freiheitsgrad: • Federtypen • Dämpfungsarten • Masse 3 • Freie Schwingungen: • Aufstellung der homogenen Differentialgleichung (DGL) • Energiemethode • Lösung der homogenen DGL 4 • Wurzelortskurvendarstellung • Das logarithmische Dekrement 5 • Antwort auf eine Krafterregung bekannter Zeitabhängigkeit: • Erregungen • analytische Lösung der DGL • Phasenebenmethode • Antwort im Zeitbereich • Runge-Kutta-Verfahren 6 • Antwort auf eine Wegerregung 7 • Antwort auf einfache Stoßprofile: • Rampe • Halbsinus 8 • Fußpunkterregung • Kraft-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsstoß 9 • Periodische Krafterregung, viskös gedämpft: • Aufstellung der inhomogenen DGL • Lösung der inhomogenen DGL 10 • Bandbreite eines Resonators • Die komplexe Steifigkeit • Leistungsaufnahme der gedämpften periodischen Schwingung			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage die mathematische Formulierung des linearen Feder-Masse-Dämpfer-Systems mit einem und zwei Freiheitsgraden unter unterschiedlichen deterministischen Erregerfunktionen darzustellen. • Sie können die Strukturparameter (Frequenz, Schwingungsformen und Dämpfung) ermitteln und können auf der Basis analytischer Methoden sowie Näherungsmethoden die Strukturantwort berechnen (deterministische Betrachtungsweise). • Sie kennen Grundlagen der statistischen Methoden zur Beschreibung stochastischer Vorgänge (probabilistische Betrachtungsweise). • Die Studierenden sind fähig, nichtlineare Effekte in den Bewegungsgleichungen einzubinden und auf der Basis von Näherungsmethoden die Strukturantwort zu berechnen. • Die Studierenden sind fähig auf der Basis der übermittelten Grundlagen und Erkenntnisse verallgemeinerte strukturdynamische Probleme theoretisch zu modellieren und zu lösen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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).			

11			
• Periodische Amplitudenerregung, viskös gedämpft • Aufstellung der inhomogenen DGL • Rückführung auf die periodische Krafterregung			
12			
• Stochastische Vorgänge			
13			
• Nichtlineare Schwingungen			
14			
• Das System mit zwei Freiheitsgraden: • Die Lagrangeschen Gleichungen • Eigenfrequenzbestimmung			
15			
• Tilgung • Gegenschwinger mit Dämpfung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • 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 [MSWIMB-2229.a]		4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229.b]		0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau I [MSWIMB-2229.c]		0	1

Modul: Practical Introduction to FEM-Software II [MSWIMB-2232]

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			
1 • Zeitabhängige Probleme (transienter Wärmefluss), Kommandos, 'Post-Processing' zeitabhängiger Probleme (post26). 2 • Zeitabhängige Probleme, mehrfache Lastschritte, 'Sub-Modelling'. 3 • 'Sub-Modelling' 4 • Nicht-lineares Materialverhalten, Plastizität 5 • Nicht-lineares Materialverhalten, Hyper- und visko-elastische 6 • Faserverbundmaterial (Composites) 7 • Gleichungslöser für nicht-lineare Probleme 8 • Kontaktmechanik Teil 1, Kontakt- Algorithmen, (coupling and constraint equations) 9 • Kontaktmechanik Teil 2, Kontaktoptionen, CAD-Import. 10 • Berechnung von Eigenformen und Eigenfrequenzen 11 • Berechnung dynamischer Probleme (Modal-Analyse) 12 • 'Death and birth' Option, Berechnung dynamischer Probleme 13 • 'Multiphysics'-Probleme Teil 1, Wärmeleitung und elekt. Spannung. 14 • 'Multiphysics'-Probleme Teil 2, Wärmestrahlung 15 • Repetitorium			Fachbezogen: Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung werden die zu lösenden Beispiele auf nicht-lineare Problemstellungen ausgedehnt. Die Studierenden... • 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • 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, ...): • Practical Introductio to FEM-Software I • Englisch		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Practical Introductio to FEM-Software II [MSWIMB-2232.a]			5	0
Vorlesung/Übung Practical Introductio to FEM-Software II [MSWIMB-2232.bc]			0	3

Modul: Schadenskunde [MSWIMB-2235]

MODUL TITEL: Schadenskunde						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Weshalb kommt es zu Schäden? • Schadensstatistik im Maschinenbau • VDI-Richtlinie 3822 2 • Untersuchungsmethoden I: Mechanische Verfahren von der Laborprobe zum Bauteilversuch • Statische Festigkeiten • Spröbruchprüfungen 3 • Untersuchungsmethoden II: Mechanisches Verhalten bei schwingender Beanspruchung • Wöhler-Versuch, Kennwerte, Schätzungen • Schadensakkumulation, Betriebsfestigkeit 4 • Dehnungskontrollierte Untersuchungen, Anrissentstehung, örtliches Konzept 5 • Rissfortschritt, Einflussgrößen 6 • Lichtmikroskopie • Rasterelektronenmikroskopie 7 • Chemische Prüfungen • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung 8 • Charakteristische Merkmale von Brüchen I • Zäher Gewaltbruch • Spröder Gewaltbruch • Zwischenformen 9 • Charakteristische Merkmale von Brüchen II • Schwingbruchflächen makroskopisch, mikroskopisch • Schwingbruchflächen zäh, spröde 10 • Korrosionsschäden I: Wässrige Korrosion • Pourbaix-Diagramm • Stromdichte-Potential-Kurven 11 • Korrosionsschäden II: Hochtemperaturkorrosion • Richardson-Ellingham-Diagramme			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Systematik zur Untersuchung von Schadensfällen nach der VDI-Richtlinie 3822. • Sie kennen die gängigen Methoden zur Charakterisierung von Werkstoffen und zur Aufklärung von Schadensfällen im Maschinenbau. • Sie können den sinnvollen Einsatz lichtmikroskopischer und rasterelektronenmikroskopischer Untersuchungen planen. • Sie sind in der Lage, die Ursache von Bruchschäden anhand makroskopischer und mikroskopischer Merkmale zu bestimmen. • Sie können viele Korrosions- und Verschleißschäden anhand makroskopischer und mikroskopischer Merkmale beurteilen. • Die Studierenden sind in der Lage, Schäden von Schweißnähten qualitativ zu deuten. • Aus der Untersuchungsbefunden können sie Abhilfemaßnahmen ableiten, damit der gleiche Schaden sich nicht wiederholt. • Die Studierenden sind in der Lage, einen Schadensbericht zu verfassen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind mit interdisziplinären Aufgabenstellungen vertraut. • Sie können komplexe Untersuchungsabläufe organisieren. • Sie kennen forensische Denkweisen.			

12			
• Sonderformen von Korrosionsschäden anhand von Beispielen			
13			
• Schäden durch Verschleiß • Abrasion, Adhäsion, Tribooxidation, Oberflächenzerüttung, Beispiele			
14			
• Schäden von Schweißnähten anhand von Beispielen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Schadenskunde [MSWIMB-2235.a]		6	0
Vorlesung Schadenskunde [MSWIMB-2235.b]		0	2
Übung Schadenskunde [MSWIMB-2235.c]		0	2

Modul: Bewegungstechnik [MSWIMB-2238]

MODUL TITEL: Bewegungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Grundlegende Zusammenhänge • Anwendungsgebiete 2 • Analyse und Klassifizierung von Bewegungsaufgaben 3 • Bahnplanung 4 • Struktursynthese 5 • Antriebsauswahl 6 • Kinematik: Geschwindigkeiten 7 • Kinematik: Pole, Polbahnen 8 • Krümmungstheorie: Satz von Euler-Savary, Satz von Bobilier 9 • Krümmungstheorie: Hartmannsche Konstruktion, Bressische Kreise 10 • Kinetik: Kräfte und Momente 11 • Kinetik: Newton-Eulersche Gleichungen 12 • Kinetik: Direkte und inverse Dynamik 13 • Robotik: Gerätestrukturen 14 • Robotik: Kinematik 15 • Anwendungsbeispiel: • Prinzipsynthese • Maßsynthese • Auslegung			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Mechanik I, II, III • Mathematik I-III und Numerische Mathematik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Bewegungstechnik [MSWIMB-2238.a]		6	0
Vorlesung Bewegungstechnik [MSWIMB-2238.b]		0	2
Übung Bewegungstechnik [MSWIMB-2238.c]		0	2

Modul: Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301]

MODUL TITEL: Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch / (Englisch)
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
In der Veranstaltung ' Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen' werden in einer Vortragsreihe aktuelle Themen der Kraftwerkstechnik, Turbomaschinen und der Energietechnik mit veränderten Schwerpunkten behandelt.			Fachbezogen: - Die Studierenden erhalten Einblick in aktuelle Problemkreise im Bereich der Kraftwerksund Turbomaschinenteknik und kennen die Schwerpunkte laufender Forschungsthemen. - Durch Vorträge aus der Industrie und Forschung sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Fragestellungen und Diskussionen der Öffentlichkeit im Bereich der Energietechnik zu analysieren und bewerten zu können. - Durch die große fachliche Breite und die inhaltliche Kompetenz der verschiedenen Vorträge sind die Studierenden fähig, sich einen umfassenden Einblick über das jeweils behandelte Themengebiet zu verschaffen.			
			Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): Die Studierenden sind fähig, Problemstellungen eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsansätze zu erarbeiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301.a]					5	0
Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301.b]					0	2
Übung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSWIMB-2301.c]					0	2

Modul: Dampfturbinen [MSWIMB-2302]

MODUL TITEL: Dampfturbinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Übersicht über Bau und Einsatz von Dampfturbinen 2 - Einfacher Dampfprozess: - Energieumwandlung im Dampfprozess - Energetische und exergetische Betrachtungsweisen 3 - Methoden zur besseren Ausnutzung der zugeführten Wärme 4 - Energieumsetzung in der Dampfturbine: 5 - Arbeitsverfahren von Turbinenstufen: - Anwendung der Grundgesetze - Strömungsarbeit, Verluste, Wirkungsgrade 6 - Stufenkenngrößen - Axiale Repetierstufen 7 - Einfluss der Durchflusskenngrößen - Einfluss der Auslegung auf die Bauart der Maschine 8 - Eindimensionale Betrachtung der Maschine: - Regelmöglichkeiten von Dampfturbinen 9 - Quasi-Repetierstufen - Problematik von Niederdruckstufen 10 - Schaufelauslegung 11 - Schaufelgitter 12 - Strömungsverluste in der Dampfturbine 13 - Räumliche Strömungen in der Turbine 14 - Schaufelbefestigung und Herstellung 15 - Regelung und Verhalten bei geänderten Betriebsbedingungen			Fachbezogen: - Die Studierenden erkennen die wirtschaftliche Bedeutung der Dampfturbine. Weiterhin kennen Sie die Anforderungen, die ein Unternehmen im Bereich der Energietechnik erfüllen muss, um sich auf dem globalen Markt behaupten zu können. - Sie verstehen die Energieumwandlung in den verschiedenen Dampfprozessen und können diese mit Hilfe von Diagrammen erklären und berechnen. - Sie kennen die verschiedenen Methoden zur Wirkungsgradsteigerung und sind in der Lage, diese in einem Gesamtprozess einzuordnen. - Die Studierenden können die verschiedenen Arbeitsverfahren von Turbinenstufen z.B. anhand von Diagrammen erklären und darstellen. - Sie können eine Dampfturbinenstufe in 1-D Betrachtung auslegen. - Sie sind in der Lage die verschiedenen Verluste zu erläutern und Verbesserungen aufzuzeigen. - Ihnen sind aktuelle Forschungsschwerpunkte bekannt. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden durch die Übungen befähigt, Problemstellungen zu erkennen, zu analysieren und Lösungen zu erarbeiten. - Die Thematik leitet die Studierenden dazu, Zusammenhänge zu erkennen und Schlussfolgerungen für das Gesamtsystem zu erarbeiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) - Grundlagen der Turbomaschinen Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dampfturbinen [MSWIMB-2302.a]		6	0
Vorlesung Dampfturbinen [MSWIMB-2302.b]		0	2
Übung Dampfturbinen [MSWIMB-2302.c]		0	1
Labor Dampfturbinen [MSWIMB-2302.d]		0	1

Modul: Strömungsmaschinenlabor [MSWIMB-2305]

MODUL TITEL: Strömungsmaschinenlabor						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1-2 - Düsenverlustbestimmung (IST) 3-4 - Re- und Ma-Einfluss auf eine Versuchsturbine (IDG) 5-6 - Schubmessung am Strahltriebwerk (IST) 7-8 - Leistungsbestimmung und Betriebsverhalten einer Gasturbine (IDG) 9-10 - Bestimmung der Kennlinie eines Radialverdichters (IST) 11-12 - Regelung einer Verdichteranlage (IDG) 13-14 - Kalibrierung von Strömungssonden (IST) 15 - Schallmessung an einer Turbomaschine (IDG)			Fachbezogen: - Die Studierenden erlangen ein detailliertes Verständnis für das Betriebsverhalten von Turbomaschinen. - Sie kennen die eingesetzten Messtechniken und deren Anwendungsgebiete. - Die Studierenden kennen die Methoden zur Ermittlung der unterschiedlichen, für die jeweilige Aufgabenstellung relevanten Betriebsgrößen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Teamarbeit - Versuchs- und Messtechnik			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Turbomaschinen			Teilnahmenachweise			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Labor Strömungsmaschinenlabor [MSWIMB-2305.d]					2	2

Modul: Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306]

MODUL TITEL: Methoden der Modellierung von Turbomaschinen						
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			
• Grundlegende Diskretisierungsmethoden • Erhaltungsgleichungen • Räumliche Diskretisierung für zell-zentrierte Verfahren • Zeitliche Diskretisierung • Gleichungssystemlöser • Turbulenzmodellierung • Randbedingungen in Turbomaschinen • Prinzipien der Netzgenerierung • Limitationen und Probleme von CFD			Fachbezogen: • Die Studierenden erlernen turbomaschinenspezifische Probleme der numerischen Strömungssimulation. • Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Studierenden über die Limitationen und unumgänglichen Fehler der Numerik unterrichtet Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren • Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik 1 & 2 • Strömungsmechanik 1 & 2 • Grundlagen der Turbomaschinen • Turboverdichter und Pumpen (Auslegung von Turbomaschinen)			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306.a]					6	0
Vorlesung Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306.b]					0	2
Übung Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSWIMB-2306.c]					0	2

Modul: Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309]

MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Kurbelwelle: • Drehschwingungen • Ventiltrieb: • Kinematik 2 • Ventiltrieb: • Kinetik (starrer Ventiltrieb) • Ladungswechsel: • 4-Takt-Hubkolbenmotor 3 • Ladungswechsel: • 4-Takt-Hubkolbenmotor • Wankelmotor • 2-Takt_Motor 4 • Ladungswechsel: • 2-Takt_Motor • Wellenvorgänge in Leitungen 5 • Aufladung: • Aufladeverfahren • Leistungsgewinn 6 • Aufladung: • Mechanische Aufladung • Abgasturboaufladung 7 • Aufladung: • Abgasturboaufladung 8 • Aufladung: • Abgasturboaufladung • Ausführungsbeispiele 9 • Aufladung: • Abgasturboaufladung • Druckwellenmaschine 10 • Abgase: • Schadstoffe im Abgas • Emissionstest			Fachbezogen: • Die Studenten kennen die wesentlichen Kenngrößen von Verbrennungskraftmaschinen und können sie kritisch bewerten. • Die Studenten können Thermodynamische Motorkenngrößen berechnen. • Die Studenten können Schwingungen der Kurbelwelle und Belastungen des Ventiltriebs rechnerisch bestimmen und Betriebsgrenzen beurteilen. • Die Studenten kennen die Grundlagen des Ladungswechsels und können verschiedene Konzepte hinsichtlich ihres Auslegungsziels unterscheiden. • Die Studenten sind in der Lage, Ladungswechselorgane rechnerisch auszulegen und zu bewerten. • Die Studenten kennen die wichtigsten Bauformen und Funktionsprinzipien der Aufladung und können die jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch vergleichen. • Die Studenten können die Leistungssteigerung durch Aufladung berechnen. • Die Studenten kennen die wichtigsten Mechanismen der Entstehung von Schadstoffen und können verschiedene Massnahmen zur Reduzierung der Emissionen von Ottound Dieselmotoren nennen. • Die Studenten kennen die grundlegenden Funktionen und Modelle der Motorsteuerung sowie die zugehörigen Sensoren und Aktuatoren. • Die Studenten sind in der Lage, Massnahmen zur Abgasnachbehandlung rechnerisch auszulegen und zu bewerten. • Die Studenten kennen die verschiedenen Verfahren der Gemischbildung für Otto- und Dieselmotoren und deren Einfluss auf den Motorprozess. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.			

11 • Abgase: • Abgasbeeinflussung beim Ottomotor 12 • Abgase: • Abgasbeeinflussung beim Ottomotor • Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor 13 • Abgase: • Abgasbeeinflussung beim Dieselmotor • Gemischbildung und Motormanagement: • Motormanagement beim Ottomotor 14 • Gemischbildung und Motormanagement: • Motormanagement beim Dieselmotor • Gemischbildung beim konventionellen Ottomotor 15 • Gemischbildung und Motormanagement: • Gemischbildung beim DI-Ottomotor • Gemischbildung beim Dieselmotor 16 (Optional,nichtprüfungsrelevant) • Motorakustik: • Geräusch- und Schwingungswahrnehmung • Motor- und Getriebegeräuschverhalten			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundlagen der Turbomaschinen • Verbrennungskraftmaschinen I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309.a]		6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309.b]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen II [MSWIMB-2309.c]		0	2

Modul: Elektrische Anlagen I [MSWIMB-2312]

MODUL TITEL: Elektrische Anlagen 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			
1-3 • Einführung in die Struktur der europäischen Elektrizitätsversorgung • Geschichtlicher Überblick • Folgen der Verbrauchsentwicklung • Aufbau und Struktur der Elektrizitätsversorgung • Energierechtliche Grundlagen • Liberalisierung der Elektrizitätswirtschaft • Technische Struktur des Versorgungssystems • Struktur der öffentlichen Stromversorgung • Charakteristische Netzformen 4-5 • Elektrizitätswirtschaftliche Modelle und Verfahren • Betriebswirtschaftliche Grundlagen • Investitionsrechnung • Kostenrechnung in der Stromversorgung • Optimale Erzeugungsstruktur • Optimaler Kraftwerkseinsatz 6-8 • Grundlagen der Systemanalyse • Komponenten- und Systemmodelle • Begriffsdefinitionen • Symmetrisches Drehstromsystem • Grundlagen der Komponentenerlegung • Symmetrische Komponenten • Transformationsvorschriften • 012-Modelle 9 • Generatoren • Generatormodell • Statische Stabilität 10-11 • Drehstromtransformatoren • Aufgabe und Aufbau • Physikalisches Verhalten und Ersatzschaltung • Parallelbetrieb von Drehstromtransformatoren • Lastflusssteuerung mit Stelltransformatoren 12-15 • Leitungen • Stationäres Verhalten der Drehstromleitung • Übertragungsverhalten • Elektrische Kenngrößen • Längs- und Querverstand • Kapazitätsberechnung • Induktivitätsberechnung			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die notwendigen Grundlagen und den Aufbau der Elektrizitätsversorgung (alle Lerneinheiten). • Sie kennen die Schwerpunkte in den drei Kategorien Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie (Lerneinheiten 1-3). • Sie kennen die Grundlagen der betriebswirtschaftlichen Investitionsrechnung und können die verbreitetsten Investitionsrechenverfahren anwenden (Lerneinheit 4). • Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Übertragung von technischen Systemen auf mathematische Ersatzmodelle (Lerneinheiten 6-8). • Ihnen sind die Wirkungsweisen von elektrischen Systemkomponenten bekannt und sie können optimale Systeme anhand von Randbedingungen bestimmen (Lerneinheiten 5, 9-15). Nicht fachbezogen (z. B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Durch die Übungseinheiten werden die Studierenden befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). • Ferner erfolgen einige Einheiten in Kleingruppen, in denen damit kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit) • Im Rahmen der Kleingruppenübungen werden die Ergebnisse von den Studierenden vorgetragen, womit kommunikative Fähigkeiten verbessert werden (Präsentation)			

Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine schriftliche Prüfung, • Leistungsnachweise		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Elektrische Anlagen I [MSWIMB-2312.a]		4	0
Vorlesung Elektrische Anlagen I [MSWIMB-2312.b]		0	2
Übung Elektrische Anlagen I [MSWIMB-2312.c]		0	1

Modul: Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314]

MODUL TITEL: Reaktorsicherheit						
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 • Aufgabenfelder der Reaktorsicherheit 2 • Radioaktivität • Radioaktive Inventare 3 • Sicherheitskonzept, Begriffe 4 • Nachwärmeproduktion, Nachwärmeabfuhr 5 • Kernschmelzunfälle und Folgen 6 • Reaktivitätsfragen, Temperaturkoeffizienten • Reaktordynamische Gleichung 7 • Reaktivitätsstörfälle 8 • Kühlmittelverluststörfälle 9 • Spezielle Störfälle (Rohrbruch im Dampferzeuger) • Sicherheit des Reaktordruckbehälters • Schäden an der Turbinenanlage • Ausfall der Stromversorgung 10 • Äußere Einwirkungen auf kerntechnische Anlagen 11 • Ausbreitung radioaktiver Stoffe 12 • Risikokonzept, Risikoanalysen • Ereignisabläufe, Fehlerbäume • Zuverlässigkeitsanalysen • Ergebnisse von Risikoanalysen 13 • Störereignisse TMI, Tschernobyl • Anforderungen an zukünftige Reaktoren • Prinzipien der inhärenten Sicherheit • Neue Leichtwasserreaktoren mit erhöhter Sicherheit			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Sicherheitstechnik von Kernkraftwerken • Die Studierenden können die verschiedenen Reaktortypen unter Sicherheitsgesichtspunkten bewerten • Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Störfallszenarien zu bewerten und zu klassifizieren • Die Studierenden können wichtige Aspekte bei Störfallszenarien berechnen • Die Studierenden sind fähig Reaktor- und Sicherheitskonzepte kritisch aus verschiedenen Blickwinkeln zu bewerten (Wärmetechnik, Strahlenschutz, Reaktortechnik, Risikoanalyse, gesellschaftliche Gesichtspunkte) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden können Problemstellungen analysieren und bewerten • Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)			

14			
• Sicherheitskonzept von Kernreaktoren ohne Kernschmelzen (HTR) • Sicherheitsfragen im Brennstoffkreislauf			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314.a]		5	0
Vorlesung Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314.b]		0	2
Übung Reaktorsicherheit [MSWIMB-2314.c]		0	1

Modul: Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316]

MODUL TITEL: Kraftwerksprozesse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316.a]					4	0
Vorlesung Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316.b]					0	2
Übung Kraftwerksprozesse [MSWIMB-2316.c]					0	1

Modul: Reaktortechnik II [MSWIMB-2317]

MODUL TITEL: Reaktortechnik II						
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 • Wärmeproduktion im Kernreaktor 2 • Brennelemente und Brennelementauslegung • Auslegung, Temperaturverteilung • Thermodynamische Verhältnisse 3 • Thermohydraulik der Kernausslegung • Wärmeübergangsfragen • Heißkanalfaktoren • Druckverluste 4 • Kernaufbau • spezielle Aspekte der Brennelemente im DWR • Kerndimensionierung 5 • Reaktordruckbehälter • Mechanische Auslegung, Werkstofffragen, Basissicherheit • Neutronenbelastung 6 • Dampferzeuger • Aufbau und Anforderungen 7 • Thermohydraulische Auslegung • Spannungsanalysen, Werkstoffe 8 • Kühlmittelpumpe (DRW) • Kühlmittleitung (DWR) • Druckhalter (DWR) 9 • Gebläse (HTR) • Gasführung (HTR) 10 • Nachwärmeproduktion, Nachwärmeabfuhr • Problematik des Kernschmelzens 11 • Konzept des passiven bzw. inhärenten Nachwärmeabfuhr • Reaktorschutzgebäude 12 • Sekundärkreislauf, Kühleinrichtungen • Kraftwerksprozesse des DWR, SWR, HTR, SNR			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Wärme- produktion und wärmetechnischen Zusammenhänge von Kernkraftwerken • Die Studierenden kennen und verstehen das Zusammen- wirken der einzelnen Komponenten • Die Studierenden können die Wärmeproduktion im Kern berechnen. • Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Kern- kraftwerksauslegungen zu bewerten und zu klassifizieren Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt- management, etc.): • Die Studierenden können Problemstellungen analysieren und bewerten • Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)			

13 • Kühlverfahren • Kraft-Wärme-Kopplung 14 • Kostenfragen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Reaktortechnik II [MSWIMB-2317.a]		5	0
Vorlesung Reaktortechnik II [MSWIMB-2317.b]		0	2
Übung Reaktortechnik II [MSWIMB-2317.c]		0	1

Modul: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320]

MODUL TITEL: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Brennstoffzellentechnik • Brennstoffzellen in der Energietechnik • Funktionsprinzip von Brennstoffzellen • Einteilung der Brennstoffzellentypen 2 • Physikalisch-chemische Grundlagen I • Zellreaktionen und Elektrodenprozesse • Thermodynamik der Brennstoffzellen • Kinetik der Elektrodenprozesse 3 • Physikalisch-chemische Grundlagen II • Strom/Spannungscharakteristika der Brennstoffzellen • Leitfähigkeitsmechanismen • Elektrochemische Meßverfahren 4 • Technische Grundlagen I • Wirkungsgrad • Ausgewählte elektrochemische und stoffliche Zusammenhänge • Stofftransport in Brennstoffzellen 5 • Technische Grundlagen II • Wärmetransport in Brennstoffzellen • Stofftransport in der systemtechnischen Peripherie • Regelung des Stofftransports • Mechanische Auslegung von druckbeaufschlagten Komponenten 6 • Brennstoffzellensysteme I • Brenngasversorgung • Entschwefelung • Reformierung • Brenngasreinigung 7 • Brennstoffzellensysteme II • Sauerstoffversorgung • Verfahrenstechnische Komponenten • Reglerkonzepte • Stromwandlungsmethoden • Gesamtsysteme 8 • Spezielle Brennstoffzellentypen I • Polymer-Elektrolyt-Brennstoffzelle • Direkt-Methanol-Brennstoffzelle			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen der Brennstoffzellentechnik, insbesondere die zugrundeliegende Elektrochemie • Die Studierenden wenden maschinenbauliche Grundlagen auf die Brennstoffzellentechnik an • Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der Prozesse in BZ-Systemen und können die Systeme berechnen und auslegen • Die Studierenden wenden die gelegten Grundlagen anhand der vorherrschenden BZ-Systeme an • Die Studierenden kennen und verstehen den werkstofflichen Aufbau der vorherrschenden BZ-Systeme • Die Studierenden können die Eignung der verschiedenen Energieträger für Brennstoffzellen beurteilen • Die Studierenden können aufgrund der gewonnen Übersicht über die verschiedenen Anwendungen diese in der fachlichen Diskussion vertreten • Die Studierenden kennen die wirtschaftlichen Aspekte der BZ-Technik Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden durch die Übung in die Lage versetzt, Aufgabenstellungen zu analysieren, Lösungen zu erarbeiten und mit Hilfe relevanter Kriterien zu bewerten (Methodenkompetenz) • Im Rahmen von Laborübungen werden in Kleingruppen unter wissenschaftlicher Anleitung praktische Versuche zu unterschiedlichen Themengebieten durchgeführt und gemeinsam ausgewertet und vorgestellt (Teamarbeit, Präsentation)			

9			
• Spezielle Brennstoffzellentypen II • SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) • MCFC (Molten Carbonate Fuel Cell)			
10			
• Energieträger für Brennstoffzellen I • Wasserstoff und dessen Herstellung • Wasserstoffspeicherung • Kohlenwasserstoffe			
11			
• Energieträger für Brennstoffzellen II • Alkohole (Methanol und Ethanol) • Energieketten • Biomasse			
12			
• Brennstoffzellenanwendungen I • Stationäre Anwendungen • Fahrzeuganwendungen			
13			
• Brennstoffzellenanwendungen II • Portable Anwendungen • Markteintritt			
14			
• Wirtschaftliche Aspekte • Kostenstrukturen von Brennstoffzellensystemen • Bewertung der Kosten neuer Technologien • Kundenrelevanz technischer Aspekte von Brennstoffzellensystemen • Grundlagen der Kostenabschätzung über Lernkurven • Lernkurven ausgewählter Systeme zur Stromerzeugung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Grundlagenvorlesungen der jeweiligen Studienrichtung	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320.a]		5	0
Vorlesung Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320.b]		0	2
Übung Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSWIMB-2320.c]		0	2

Modul: Solartechnik [MSWIMB-2321]

MODUL TITEL: Solartechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung und Motivation - V: Prinzip der Nachhaltigkeit, Globaler Energieverbrauch, fossile Reserven und Ressourcen. Solares Strahlungspotenzial - Ü: Einführung in das Programm EES als numerisches Werkzeug zur Analyse von Energiesystemen 2 - Grundlagen solare Strahlung 1 - V: Sonne und Planetensysteme, solares Spektrum, Durchgang durch die Atmosphäre, Mie/ Rayleigh Streuung, Strahlungsangebot auf der Erde, örtliche und zeitliche Variabilität - Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fragen der Optik richten 3 - Grundlagen solarer Strahlung 2 - Charakteristik von Licht, Welle/Teilchen Dualismus, Polarisation, Brechung, Reflexion, Extinktion, Definition von Intensität und Strahlungsfluss, Strahlungsgesetze (Planck, Boltzmann, Kirchhoff), Absorption an Oberflächen, Selektive optische Eigenschaften - Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fragen der Optik und Thermodynamik richten 4 - Konzentration von Solarstrahlung - Konzentratorformen, Konzentrationsfaktor, Parabolkonzentratoren, Brennfleckgröße, Max. Konzentration, Max. Absorbertemperatur, Konzentratorfehler, Sekundärkonzentrator - Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf grundlegende Fragen der Optik und Wärmeübertragung richten 5 - Thermische Flach- und Vakuumröhren Kollektoren - Wärmeersatzschaltbild, Berechnung der absorbierten Strahlung, Berechnung der thermischen Verluste, Berechnung der Fluidtemperatur, Wärmeabfuhrfaktor, Wirkungsgradkennlinie, Incident Angle Modifier, Kollektorteststandards - Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung von Kollektoren beziehen 6 - Thermische Flach- und Vakuumröhren Kollektorsysteme - Kollektortypen, Kollektorsysteme, Installation von Kollektoren, Marktsituation von Solarkollektoren - Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Optimierung von Kollektoren beziehen			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien der Wärmeübertragung, Strömungstechnik, Thermodynamik, Optik und Halbleitertechnik, die zur Auslegung von Solarsystemen benötigt werden. - Sie können die Funktionsweise dieser Systeme erklären und sind in der Lage diese Systeme für bestimmte Betriebsrandbedingungen und Standorte auszulegen. - Sie sind in der Lage Modelle zu entwickeln um die Leistungsfähigkeit von neuen Konzepten zu analysieren und diese zu bewerten. - Sie sind in der Lage Solarsysteme nach unterschiedlichen Kriterien zu optimieren und hinsichtlich seiner Anwendbarkeit zu bewerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Sie erlernen numerische Werkzeuge am PC zur Unterstützung dieser Fähigkeiten effizient einzusetzen - Sie können Probleme und ihre Lösung nachvollziehbar dokumentieren			

7

- Parabolrinnenkollektoren
- Komponenten (Reflektor, Absorberrohr, Struktur), Wirkungsgrade/Auslegung, Wärmeträger, Betriebserfahrungen, direkte solare Dampferzeugung
- Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von Kollektoren beziehen

8

- Central Receiver Systeme
- Komponenten (Heliostat, Turm, Receiver), Wirkungsgrade/Auslegung, Wärmeträger, Betriebserfahrungen, Hochtemperaturanwendungen
- Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von Central Receiver beziehen

9

- Kraftwerksschaltungen für solarthermische Kraftwerke
- Integration in Dampfkraftwerke, Gasturbinen und GuD Systeme. Betriebsstrategien, Optimierungsstrategien. Optionen zur Wirkungsgradsteigerung, max. solare Deckungsgrade
- Ü: Beispiele in EES lösen die sich die grundlegenden Fragen zur Auslegung von Kraftwerksschaltungen beziehen

10

- Thermische Energiespeicher
- Hoch- & Mitteltemperaturwärmespeicher (Einführung, Auswirkungen eines Speichers auf ein solarthermisches Kraftwerk, Mögliche Arten von Speichern und deren Einbindung in das Kraftwerk)
- Niedertemperaturwärmespeicher (Brauchwasserspeicher, Pufferspeicher Kombispeicher Saisonal- oder Langzeitspeicher, Latentwärmespeicher)
- Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von elektrischen Energiespeichern beziehen

11

- Elektrische Energiespeicher
- Elektrochemische Speicher (Batterien,...), Pumpspeicherkraftwerke, Luftspeicherkraftwerke, Stromspeicher, Global Link / Solarstrom-Verbundnetz
- Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von elektrischen Energiespeichern beziehen

12

- Photovoltaische Zellen I
- Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Dotierung, Photoeffekt, Zelltypen, Kennlinie, Wirkungsgrad, Herstellungsverfahren
- Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Grundlagen der Halbleiterphysik in PV Zellen beziehen

13

- Photovoltaische Systeme
- Komponenten, Inselsysteme, netzgekoppelte Systeme, Ertragsprognosen. Gebäudeintegrierte PV
- Ü: Beispiele mit EES lösen, die sich auf die Auslegung und Optimierung von PV System beziehen

14

- Kosten von Solarsystemen
- Levelized electricity costs, Investitionskosten, Betriebskosten verschiedener Systeme, Äquivalente Volllaststunden, Einfluss der Kapitalkosten
- Ü: Vorstellung der Ergebnisse von komplexen Projektaufgaben (3er Gruppe),

15			
• Exkursion zum DLR nach Köln-Porz zur Besichtigung von konzentrierende Solaranlagen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) - Thermodynamik I - Wärme- und Stoffübertragung I - Kraftwerksprozesse	• Eine mündliche Prüfung • Prüfungsvoraussetzung: Präsentation einer selbständig bearbeiteten Projektaufgabe zu Optimierung und Bewertung von Solarsystemen und Abgabe der schriftlichen Lösung (Gruppenarbeit 3er Gruppe)		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Solartechnik [MSWIMB-2321.a]		5	0
Vorlesung Solartechnik [MSWIMB-2321.b]		0	2
Übung Solartechnik [MSWIMB-2321.c]		0	2

Modul: Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322]

MODUL TITEL: Angewandte molekulare Thermodynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Introduction 2 • Foundations • Classical Thermodynamics • Statistical Mechanics 3 • Classical Mechanics 4 • Classical Electrostatics 5 • Quantum Mechanics 6 • Computer Simulation 7 • The Ideal Gas • Definition and Significance • The Canonical Partition Function • Factorization of the Molecular Partition Function • The Equation of State 8 • Mixing Properties • Individual Contributions • Equilibrium Constant 9 • Excess Function Models • General Properties • Intermolecular Potential Energy 10 • Simple Model Molecules 11 • Complex Model Molecules 12 • Equation of State Models • General Properties • Intermolecular Potential Energy			Fachbezogen: • Vermittlung von Grundlagen aus den Fachgebieten klassische, statistische und Quantenmechanik sowie Elektrodynamik, die Anwendungen im Bereich der molekularen Thermodynamik haben. • Auf dieser breiten Grundlage wird ein umfassendes Rahmenwerk zur Ableitung von Erkenntnissen über das Verhalten fluider Systeme formuliert. • Das Rahmenwerk wird genutzt, um Stoffmodelle einzuführen, die in den Bereichen Gastechnologie, chemische Hochtemperatur-Reaktionen, Aufarbeitung von einfachen und komplexen Mischungen, bei Elektrolyt- und Biosystemen eingesetzt werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

13			
• The Statistical Viral Equation • Conformal Potential Models			
14			
• Perturbation Models			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322.a]		4	0
Vorlesung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322.b]		0	2
Übung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSWIMB-2322.c]		0	1

Modul: Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324]

MODUL TITEL: Angewandte molekulare Katalyse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Gemeinsamkeiten und Unterschiede metallorganischer und enzymatischer Katalyse; Methoden der Katalysatorentwicklung (rational design, high throughput techniques, directed evolution); Implementierung molekularer Katalyse in unterschiedlichen Bereichen von Grundchemikalien zu Pharmazeutika; Industrielle asymmetrische Katalyse mit chemischen und biochemischen Methoden; Immobilisierung molekularer Katalysatoren; Ausgewählte Beispiele: z.B. Hydroformylierung, Carbonylierung, (asym.) Hydrierung, (asym.) Oxidation, Dimerisierung und Oligomerisierung von Olefinen, Olefinmetathese, C-C Verknüpfung, (dynamische) kinetische Racematspaltung, Methionin Synthese; aktuelle Trends, z.B. C-H Aktivierung, Kaskaden-Reaktionen, bio-metallorganische Hybridkatalysatoren.			Molekulares und reaktionstechnisches Verständnis der wichtigsten technischen Anwendungen der molekularen Katalyse; Kenntnis über Potenzial und Limitierung moderner katalytischer Methoden im industriellen Einsatz; Fähigkeit zur Beurteilung unterschiedlicher Ansätze und Verfahrensalternativen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324.a]				60	3	0
Vorlesung Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324.b]					0	2
Übung Angewandte molekulare Katalyse [MSWIMB-2324.c]					0	1

Modul: Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I [MSWIMB-2326]

MODUL TITEL: Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Reaktionsgleichgewicht: • A1 Schätzung eines Löslichkeitsprodukts • Einflüsse auf Reaktionsgleichgewichte am Beispiel des Löslichkeitsprodukts eines schwerlöslichen Salzes 2 • Säure/Base-Titration (starke Säure/Base) • T1/2 Alkalimetrie: Schwefelsäure (Starke Säure) oder Acidimetrie: Natronlauge (Starke Base) • Vertiefung des Themengebietes Säuren und Basen, Puffersysteme und pHWert 3 • Säure/Base-Titration (schwache Säure/Base) • T3/4 Alkalimetrie: Essigsäure (Schwache Säure) oder Acidimetrie: Hydrogencarbonat (Schwache Base) • Vertiefung des Themengebietes Säuren und Basen, Puffersysteme und pHWert 4 • Analytischer Einsatz eines Ionentauschers • T5 Titrimetrische Bestimmung von Nitrat mittels eines Kationentauschers • Einsatz und Verwendung von Ionentauschern 5 • Redox-/ Fällungstiteration: • T13 Iodometrie: Kupfer(II)-Ionen (Rücktitration) • Vertiefung von Redoxreaktionen am Beispiel der iodometrischen Titration von Kupfer 6 • Komplexometrische Titration: • T7 Chelatometrie: Calcium-Ionen mit EDTA • Vertiefung des Themengebiets Metallkomplexe 7 • Analytische Methoden: • A2 Röntgenfluoreszenzspektroskopie (XRF): Zerstörungsfreie Bestimmung der Zusammensetzung einer Feststoffprobe • Einsatz einer modernen Analysenmethode an z.B. Legierungen mit selbstständiger Auswertung			Fachbezogen: • Die Studierenden beherrschen den Umgang mit den üblichen Laborgeräten und Chemikalien • Sie verfügen über Kenntnisse über den Gefahr - und Umweltschutz sowie das exakte analytische Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung der Genauigkeit der Versuche (Signifikanz und Fehlerrechnung). • Die Studierenden können die wichtigsten Phänomene und den Verlauf einfacher Experimente beschreiben. • Einsatz moderner Analytikmethoden (XRF) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden beweisen ihre Befähigung zur Teamarbeit durch intensive Zusammenarbeit bei den Versuchen. • Durchführung einzelner Versuche in Kleingruppen zu 2 bzw. 3 Studierenden			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Chemie (für Maschinenbauer)			Versuchsprotokolle			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I [MSWIMB-2326.a]		3	3

Modul: Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330]

MODUL TITEL: Fortgeschrittene Polymersynthese						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Anionische Polymerisation, Ringöffnende Polymerisation, Copolymerisation, Oxazolinpolymerisation, Proteinanalytik, Metallocen-katalysierte Polymerisation			Die Studierenden sollen einen Einblick in moderne Syntheseverfahren für funktionelle Makromoleküle erhalten und die wichtigsten Methoden erlernen.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330.a]					3	0
Vorlesung Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330.b]					0	2
Übung Fortgeschrittene Polymersynthese [MSWIMB-2330.c]					0	1

Modul: Turbulente Strömungen [MSWIMB-2333]

MODUL TITEL: Turbulente Strömungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in die Theorie turbulenter Strömungen. Isotrope und homogene Turbulenz. 2 - Die Reynolds'schen Gleichungen und das K-E-Modell 3 - Herleitung der allgemeinen Gleichung für Zwei-Punkt-Korrelationen 4-5 - Herleitung der von Karman-Howarth-Gleichung 6 - Die Kolmogorov'schen Ähnlichkeitsgesetze 7-8 - Herleitung der Rotta'schen Längenmaßgleichung 9-10 - Ableitung anderer Formen von Modellgleichungen 11-12 - Vergleich numerischer Simulationen verschiedener Modelle mit Experimenten 13-14 - Grundlagen der Large Eddy Simulationen			Fachbezogen: - Die Studierenden können zwischen homogener, isotroper und Scherturbulenz unterscheiden. - Sie kennen die Kolmogorov'schen Ähnlichkeitsgesetze und deren Herleitung aus der von Karman-Howarth-Gleichung für Zwei-Punkt-Korrelationen. - Sie sind fähig aus der allgemeinen Gleichung für Zwei-Punkt-Korrelationen die Gleichung für das turbulente Längenmaß nach Rotta herzuleiten. - Sie können diese Gleichung in andere Formen von Modellgleichungen überführen und kennen die dazu notwendigen Annahmen. - Sie kennen die mit der Large-Eddy-Simulation verbundenen Grundlagen und Modellierungen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Turbulente Strömungen [MSWIMB-2333.a]					3	0
Vorlesung Turbulente Strömungen [MSWIMB-2333.b]					0	2

Modul: Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334]

MODUL TITEL: Mehrphasenströmung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Mathematische Beschreibung von Strömungsvorgängen: • Erhaltungsgrößen • Transportansätze 2 • Mathematische Beschreibung von Strömungsvorgängen: • Beschreibung mehrphasiger Strömungen (Kontinuumsansatz, kinetische Theorie) 3 • Bewegung von Einzelpartikeln: • Widerstandsgesetze für Einzelpartikel 4 • Bewegung von Einzelpartikeln: • Formeinfluss, Schwarmverhalten, Wandeinfluss • Turbulenzeinfluss der kontinuierlichen Phase 5 • Bewegung von Einzelpartikeln in Kraftfeldern: • Schwerfeld • Elektrisches Feld (Beispiel: E-Abscheider) • Zentrifugalfeld 6 • Bewegung von Blasen und Tropfen: • Oberflächenspannung, Krümmungsdruck • Quasistatische Bildung von Blasen und Tropfen 7 • Bewegung von Blasen und Tropfen: • Dynamische Bildung von Blasen und Tropfen • Zerstäubung 8 • Bewegung von Blasen und Tropfen: • Widerstandsgesetze für Blasen und Tropfen 9 • Modellierung von partikelbeladenen Strömungen: • Kontinuums-Ansatz • Euler-Euler-Ansatz 10 • Modellierung von partikelbeladenen Strömungen: • Euler-Lagrange-Ansatz (Beispiel: Zyklon) 11 • Wirbelschichtsysteme: • Widerstandsgesetze für Partikelschüttungen			Fachbezogen: • In nahezu allen verfahrenstechnischen Apparaten spielen mehrphasige Strömungen eine große Rolle. Die Studierenden sind daher mit den Grundlagen der mathematischen Beschreibung von mehrphasigen, insbesondere Fluid-Partikel-Strömungen, vertraut. Sie sind in der Lage, mehrphasige Strömungssysteme zu klassifizieren sowie geeignete Modellvorstellungen hierfür auszuwählen und umzusetzen. • Die Studierenden beherrschen sowohl die ingenieurmäßige Beschreibung von Mehrphasenströmungen als auch die rigorose Modellierung, wie sie in kommerziellen numerischen Strömungssimulationswerkzeugen angewandt wird. • Die Studierenden sind mit den Auslegungsgrundlagen für wichtige verfahrenstechnische Apparate vertraut, in denen mehrphasige Strömungen auftreten (Zyklon, Wirbelschicht, pneumatischer und hydraulischer Transport). Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

12			
• Wirbelschichtsysteme: • Zustandsformen, Druckverlust • Lockerungsgeschwindigkeit, Betriebsgeschwindigkeit			
13			
• Pneumatischer und hydraulischer Transport: • Förderzustände, Druckverlust			
14			
• Flüssig-Gas-Systeme: • Filmsysteme • Blasensysteme			
15			
• Numerische Behandlung von mehrphasigen Strömungen - Fallbeispiele			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Strömungsmechanik I, II	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334.a]		6	0
Vorlesung Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334.b]		0	2
Übung Mehrphasenströmung [MSWIMB-2334.c]		0	1

Modul: Konstruktionslehre I [MSWIMB-2337]

MODUL TITEL: Konstruktionslehre I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: • Einführung: Allgemeiner Konstruktionsprozess • Anforderungsliste • Konzeptentwicklung • Bewerten von Lösungen • Gestaltung: Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien			Die Studierenden • Sind in der Lage, mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue konstruktive bzw. technische Aufgabenstellungen selbständig und strukturiert zu bearbeiten, gültige Restriktionen zu erkennen, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenzustellen und auszuwählen; • Können anhand des Allgemeinen Konstruktionsprozesses bestehende Konzepte technischer Produkte analysieren und beurteilen. Diese Erkenntnisse können dazu genutzt werden, verbesserte und wettbewerbsfähige Konzepte zu entwickeln; • Kennen bestehende Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen sowie Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien in einem Entwurf umzusetzen			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Maschinengestaltung I-III • CAD-Einführung			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktionslehre I [MSWIMB-2337.a]					6	0
Vorlesung Kontruktionslehre I [MSWIMB-2337.b]					0	2
Übung Kontruktionslehre I [MSWIMB-2337.c]					0	3

Modul: Hochtemperaturanwendung Keramik und Metalle [MSWIMB-2338]

MODUL TITEL: Hochtemperaturanwendung Keramik und Metalle						
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			
1 - Vom Pulver zum Bauteil: Pulvermetallurgische Urformgebungsverfahren - Zusammenhang Herstellung-Gefüge-Eigenschaften 2 - Werkstoffprofile Keramik I: Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Aluminiumtitanat - Spezifische Eigenschaften - Materialvarianten 3 - Werkstoffprofile Keramik II: Siliziumnitrid, Siliziumkarbid - Spezifische Eigenschaften - Materialverhalten 4 - Konstruieren mit Keramik: Designphasen - Integratives Konstruieren - Werkstoff-, belastungs- und fügegerechte Konstruktion - Rechnergestützte Bauteilauslegung und -optimierung 5 - Fügeverbindungen Keramik-Metall: - Fügealternativen (kraft-, form- und stoffschlüssig) - Stoffschlüssiges Fügen (Werkstoffe, Methoden, Eigenschaften) - Lötgerechte Konstruktion und Bauteilauslegung - Berechnung und Messung von Verbund- und Eigenspannungen 6 - Prüftechnik/Zuverlässigkeitsanalyse Keramik - Übersicht über Prüftechniken - Thermische Kennwerte - Mechanische Kennwerte - Weibull-Statistik für Kurzzeitfestigkeit - Größeneffekt (effektives Volumen) - Langzeiteffekte 7 - Hochtemperaturanwendung keramischer Komponenten: - HT-Wärmetauscher in der Kraftwerkstechnik - Heißgasgebläse - Heißgasfilter - Sauerstoffsonden und -membrane 8 - Hochtemperaturverformung metallischer Werkstoffe: - Korngrenzgleiten - Versetzungskriechen			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen das unterschiedliche Materialverhalten von Keramiken und metallischen Hochtemperaturwerkstoffen. - Sie können aus den anwendungsbezogenen Anforderungen geeignete Werkstoffe spezifizieren und Alternativen angeben. - Die Studierenden kennen die pulvermetallurgischen Urformverfahren keramischer und metallischer Werkstoffe für Anwendungen bei hohen Temperaturen. - Sie sind in der Lage, die notwendigen Wärmebehandlungen für die verschiedenen Werkstoffgruppen zu spezifizieren. - Sie kennen anhand ausgewählter Beispiele die Zusammenhänge zwischen herstellungsbedingter Gefügeausbildung und resultierenden Eigenschaften. - Sie kennen die rechnerischen Verfahren zur Lebensdauervorhersage 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden in Übungen befähigt, interdisziplinär über Werkstoff-, Fertigungs- und Fügealternativen Funktion, Qualität und Kosten zu optimieren. - Sie erarbeiten in Kleingruppen Anwendungskonzepte und erlernen Teamfähigkeit. - Sie präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und verbessern ihre kommunikativen Fähigkeiten.			

• Diffusionskriechen (Coble-, Nabarro-Herring-Mechanismen) • Relaxation • Kriechschädigung und -bruch 9 • Mechanismen zur Steigerung der Kriechfestigkeit: • Mischkristallverfestigung • Ausscheidungshärtung durch Karbide • Ausscheidungshärten durch Gamma-Strich-Ausscheidungen • Dispersionsverfestigung und mechanisches Legieren 10 • Hochtemperaturermüdung • Lebensdauerabschätzung bei kombinierter Kriech- und Ermüdungsbeanspruchung 11 • Hochtemperaturkorrosion: Gas-Metall-Reaktionen • Aufkohlung • Aufstickung • Aufschwefelung • Schäden durch Chlor • Heißgaskorrosion 12 • Metallische Werkstoffe für den Einsatz bei erhöhten Temperaturen: • Martensitsche Stähle und sekundär härtende Stähle • Wärmebehandlung • Gefüge • Eigenschaften • Anwendungen 13 • Austenite und mischkristallverfestigte Nickelbasislegierungen: • Wärmebehandlung • Gefüge, Eigenschaften, Anwendungen 14 • Gamma-Strich-härtende Nickelbasislegierungen • Dispersionsverfestigte Hochtemperaturwerkstoffe • Wärmebehandlung • Gefüge, Eigenschaften, Anwendungen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Hochtemperaturanwendung Keramik und Metalle [MSWIMB-2338.a]		4	0
Vorlesung Hochtemperaturanwendung Keramik und Metalle [MSWIMB-2338.b]		0	2
Übung Hochtemperaturanwendung Keramik und Metalle [MSWIMB-2338.c]		0	1

Modul: Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340]

MODUL TITEL: Fertigungstechnik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: • Einführung in die Fertigungstechnik: Geschichtlicher Überblick, Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 • Methodiken zur Fertigungsauswahl • Urformen: Gießverfahren, Pulvermetallurgie • Spanende Fertigungsverfahren • Feinbearbeitungsverfahren • Abtragende Fertigungsverfahren • Umformende Fertigungsverfahren • Rapid Prototyping • Auslegen von Prozessketten - Fallbeispiele: Herstellung von: Kurbelwellen, Nockenwellen, Wälzlager, Zahnrädern, Hochpräzisionspresswerkzeugen, Tiefziehwerkzeugen, Brillengläsern, ...)			Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen der Urform- und Umformverfahren sowie der Verfahren zur Zerspanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, EDM, ECM und Rapid Prototyping. Neben den Verfahrensgrundlagen liegt der Fokus auf dem Anwendungsbezug			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340.a]					4	0
Vorlesung Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340.b]					0	2
Übung Fertigungstechnik I [MSWIMB-2340.c]					0	1

Modul: CFD-Simulation der Verbrennung in Motoren und Gasturbinen [MSWIMB-2344]

MODUL TITEL: CFD-Simulation der Verbrennung in Motoren und Gasturbinen						
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			
1 • Grundlagen turbulenter Strömungen 2 • Modelle turbulenter nicht-vorgemischter Verbrennung 3 • Modelle turbulenter vorgemischter Verbrennung. Einführung in die CFDSimulationstechnik 4 • Brennverfahren in Diesel-Motoren • Simulation von Dieselsprays 5 • Niedertemperatur-Verbrennung in Dieselmotoren • Simulation der Selbstzündung 6 • Brennverfahren in Ottomotoren • Simulation der turbulenten Flammenausbreitung 7 • Niedertemperatur-Verbrennung in Ottomotoren • Simulation der Flammenausbreitung ausgehend von Selbstzündungskernen 8 • Brennverfahren in Fluggasturbinen • Simulation mischungskontrollierter Verbrennung 9 • Brennverfahren in stationären Gasturbinen • Anwendung numerischer Lösungsverfahren für kompressible Strömungen 10 • Simulation von Magerbrennverfahren bei stationären Gasturbinen • Thermo-akustische Instabilitäten 11-14 • Präsentation von Simulationsergebnissen durch die Studierenden in Referaten			Fachbezogen: • Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von selbstentwickelten und von kommerziellen CFD-Programmen und können sie auf praktische Fragestellungen bei der Brennverfahrensentwicklung anwenden. • Sie kennen den Stand der Technik bei Verbrennungsmodellen und sind in der Lage den Einfluss von Modellparametern zu analysieren. • Sie sind fähig, die Vorhersagefähigkeit von CFD-Simulationen durch Vergleich mit experimentellen Ergebnissen zu beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Sie sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Simulationen anhand von Visualisierungen zu präsentieren und zu interpretieren.			

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Numerische Strömungsmechanik I, II - Technische Verbrennung I, II	Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung CFD-Simulation der Verbrennung in Motoren und Gasturbinen [MSWIMB-2344.a]		4	0	
Vorlesung CFD-Simulation der Verbrennung in Motoren und Gasturbinen [MSWIMB-2344.b]		0	1	
Übung CFD-Simulation der Verbrennung in Motoren und Gasturbinen [MSWIMB-2344.c]		0	2	

Modul: Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346]

MODUL TITEL: Angewandte numerische Optimierung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Definition: Mathematische Optimierung • Problemformulierung: Gütefunktion, Modell und Beschränkungen • Beispiele für Optimierungsprobleme • Klassifizierung von Optimierungsproblemen • Mathematische Grundlagen 1: Stetigkeit, Differenzierbarkeit 2 • Mathematische Grundlagen 2: Gradient, Hessematrix, Konvexität • Optimalitätsbedingungen für unbeschränkte Probleme • Lösungskonzepte für unbeschränkte Probleme: direkte, indirekte numerische Lösung, Prinzip des Line Search und der Trust Region 3 • Line Search Strategien: Armijo und Wolfe Bedingung • Methoden zur Bestimmung einer Abstiegsrichtung: Steilster Abstieg, Konjugierte Gradienten 4 • Methoden zur Bestimmung einer Abstiegsrichtung: Newton-Verfahren • Praktische Newton-Verfahren: Inexakte -, Modifizierte -, Quasi-Newton-Verfahren • Trust-Region-Verfahren: Beispiel Dogleg-Methode 5 • Regressionsprobleme: Methode der kleinsten Fehlerquadrate • Gauss-Newton-Lösungsmethode für Regressionsprobleme • Levenberg-Marquardt-Lösungsmethode für Regressionsprobleme 6 • Beispiel eines Optimierungsproblems: Ethanol-Gewinnung • Herleitung der KKT-Optimalitätsbedingungen 7 • Lineare Programmierung (LP): • Innere-Punkt-Methoden für LPs • Simplex-Verfahren für LPs 8 • Quadratische Programmierung (QP): • Lösung des KKT-Systems für QPs • Active-Set-Methode für QPs • Lösungsstrategien für Nicht-Konvexe-QPs			Fachbezogen: • Die Studierenden verstehen das Aufstellen von mathematischen Optimierungsproblemen mit Gütefunktion, Modell und Beschränkungen als Basis zur Lösung von beliebigen Problemen. • Die Studierenden beherrschen die Herleitung der Optimalitätsbedingungen für unbeschränkte und beschränkte Probleme mit nichtlinearen Nebenbedingungen. • Die Studierenden haben die Notwendigkeit einer numerischen Lösung für allgemeine mathematische Optimierungsprobleme verstanden und können die numerischen Grundkonzepte in eigenen Algorithmen implementieren. • Jeder Student hat die Klassifizierung von Optimierungsproblemen verstanden und kann beliebige Probleme in die entsprechende Klasse einordnen. Ferner hat jeder Student das Wissen, welche numerische Methode er zur Lösung eines solchen Problems benötigt. • Jeder Student hat die Optimierungsmethode exemplarisch an Aufgabestellung aus dem Maschinenbau/der Verfahrenstechnik angewandt. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Der Student erlernt die Fähigkeit zur Teamarbeit bei Programmieraufgaben durch Kleingruppenübungen mit dem Programm Matlab (Teamarbeit). • Die Studierenden werden durch die Hausarbeiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und eine konkrete Lösung zu erarbeiten (Methodenkompetenz).			

9 • Methode der Projizierten-Gradienten für QPs • Innere-Punkt-Methoden für QPs • Lösung allgemeiner nichtlinearer Programme (NLP): • Strafterm-Methoden für NLPs 10 • Log-Barrier Methode für NLPs • Augmented-Lagrangian-Methode für NLPs • SQP-Verfahren: Line-Search SQP 11 • Beispiele für Optimierungsprobleme: • Schichtkristallisator • Destillationskolonne 12 • Einführung in die Gemischt-Ganzzahlige-Optimierung: • Branch and Bound • Outer-Approximation 13 • Einführung in die dynamische Optimierung: • Optimalitätsbedingungen • Simultane Lösungsverfahren: Volldiskretisierung • Kontinuierliche Problemformulierung: Adjungierten-Gleichungen / Hamilton-Form 14 • Dynamische Optimierung: Sequentielles Lösungsverfahren • Herleitung der Sensitivitätsgleichungen • Beispiele für dynamische Optimierungsprobleme • Kurzeinführung in die Zustandsschätzung			
Voraussetzungen	Benotung		
	• Eine mündliche Prüfung • 3 Programmierübungen		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346.a]		4	0
Vorlesung Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346.b]		0	2
Übung Angewandte numerische Optimierung [MSWIMB-2346.c]		0	2

Modul: Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348]

MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Lösung von Anfangswertproblemen • Wärmeleitungsgleichung • Programmbeispiele 2 • Numerische Lösung der Grenzschichtgleichungen • Linearisierung impliziter Lösungsverfahren • Anwendungsbeispiele 3 • Einführung in die Lösung linearer hyperbolischer Gleichungen • Numerische Lösung der Potentialgleichung • Anwendungsbeispiele 4 • Upwind und zentrale Diskretisierungen • Transporteigenschaften der Diskretisierungen • Dissipativer und dispersiver Abbruchfehler 5 • Einführung in die Lösung der Euler Gleichungen • Verschiedene Formen der Euler Gleichungen 6 • Diskontinuierliche Lösungen der Euler Gleichungen • Rankine Hugoniot Beziehungen 7 • Einführung in die Upwind Verfahren der Euler Gleichungen 8 • Ableitung des Flux-Difference Splitting Schemas 9 • Flux-Vector Splitting • Diskretisierung höherer Ordnung 10 • Explizite Schemata zur Lösung der Euler Gleichungen • MacCormack, Runge-Kutta etc. Methoden 11 • Konvergenzbeschleunigung • FAS Mehrgittermethoden, lokale Zeitschrittverfahren 12 • Implizite Schemata zur Lösung der Euler Gleichungen • Linearisierungen der Euler Gleichungen • Duale Zeitschrittverfahren			Fachbezogen: • Die Studenten beherrschen die die Entwicklung von Lösungsalgorithmen für Systeme von partiellen Differentialgleichungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.			

13			
• Diskretisierung der Euler Gleichungen auf unstrukturierten Netzen • Formulierung von Upwind Schemata			
14			
• Numerische Lösung der Euler Gleichungen für das Stoßrohrproblem • Anwendungsbeispiel			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Numerische Strömungsmechanik I • Strömungsmechanik I, II • Thermodynamik • Höhere Mathematik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348.a]		3	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348.b]		0	1
Übung Numerische Strömungsmechanik II [MSWIMB-2348.c]		0	1

Modul: Feuerungstechnik [MSWIMB-2349]

MODUL TITEL: Feuerungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Einleitung 2 Grundlagen der Verbrennung - 2.1 Energievorräte und Energieverbrauch - 2.2 Charakterisierung der Brennstoffe - 2.3 Verbrennungsrechnung - 2.4 Energiebilanz am Wärme- oder Dampferzeuger - 2.5 Verbrennungstemperatur - 2.5.1 Theoretische Verbrennungstemperatur - 2.5.2 Wirkliche Verbrennungstemperatur - 2.6 Wärme- und Stoffübertragung an Brennstofftropfen - 2.6.1 Stationäre Wärme- und Stoffübertragung - 2.6.2 Instationäre Verdunstung - 2.7 Verbrennung von festen Brennstoffen - 2.7.1 Pyrolyse - 2.7.2 Koksabbrand - 2.7.3 Koksabbrandzeiten - 2.8 Gasstrahlung - 2.8.1 Strahlungseigenschaften - 2.8.2 Strahlungsaustausch zwischen einem strahlenden Gas und Wänden - 2.8.3 Strahlungsaustausch zwischen nicht isothermen Gasgemischen und Wänden - 2.9 CFD (Computational Fluid Dynamics)- Methoden - 2.9.1 Charakterisierung von Strömungen in Brennkammern und Feuerräumen - 2.9.2 Vorgehen bei der Modellierung von Strömungsproblemen - 2.9.3 Wechselwirkung zwischen den physikalischen Teilvorgängen - 2.9.4 Mathematische Modelle zur Beschreibung der Gasphase - 2.9.5 Numerische Methoden zur Lösung der Erhaltungsgleichungen - 2.9.6 Modellierung von Tropfen- und Partikelverbrennung 3 Schadstoffbildung bei der Verbrennung - 3.1 Kohlenstoffmonoxid CO - 3.2 Schwefeloxide SO_x - 3.3 Stickstoffoxide NO_x - 3.3.1 Thermische NO_x-Bildung - 3.3.2 Bildung von Brennstoff-NO_x - 3.3.3 Maßnahmen zur Reduktion von NO_x 4 Verbrennungssysteme und ausgeführte Anlagen - 4.1 Rostverbrennung - 4.2 Gas-, Öl- und Kohlebrenner - 4.3 Wirbelschichtfeuerungen			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise und Auslegungsmethoden von Feuerungsanlagen im Bereich der Heizungs- und Kraftwerkstechnik. • Sie sind zur eigenständigen Berechnung und Auslegung genannter Apparate in der Lage. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik • Wärme- und Stoffübertragung I • Strömungsmechanik I • Technische Verbrennung I			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Feuerungstechnik [MSWIMB-2349.a]		3	0
Vorlesung/Übung Feuerungstechnik [MSWIMB-2349.bc]		0	2

Modul: Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355]

MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung: Strömungsvisualisierungsverfahren, Pressure sensitive paint (PSP), Geschwindigkeitsmessverfahren 2 • Strömungsvisualisierungsverfahren: Schattenverfahren, Schlierenverfahren, Farbschlierenverfahren, Background oriented Schlieren (BOS) 3 • Strömungsvisualisierungsverfahren: Differentialinterferometrie, Mach-Zehnder-Interferometrie, Ölanstrichverfahren 4 • Holographische Strömungsmessverfahren: Grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund, holographische Interferometrie, holographische Tomographie 5 • Pressure sensitive paint: Einführung, grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund 6 • Pressure sensitive paint: Anwendungen 7 • Laser Doppler Anemometrie: Einführung, grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund 8 • Laser Doppler Anemometrie: Einführung in die Lasertechnik, Photomultiplier, Strahloptik, Sende- und Empfangsoptik, Frequenzshift (Bragg-Zellen) 9 • Laser Doppler Anemometrie: Arbeitsverfahren (forward/backward scatter), Brechungsindexanpassung, Partikelgrößenbestimmung, zwei- und drei-Komponenten LDA-Systeme 10 • Laser Doppler Anemometrie: Anwendungen, Turbulenzmessung 11 • Particle-Image Velocimetry: Einführung, grundlegendes Prinzip und theoretischer Hintergrund 12 • Particle-Image Velocimetry: Einführung in die Lasertechnik, Kamertechnik, Tracer-Partikel, Lichtschnitt-Optik, Bildauswertung			Fachbezogen: • Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der verschiedenen in der Strömungstechnik verwendeten Messverfahren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.			

13			
Particle-Image Velocimetry: Scanning PIV, stereoskopische PIV, holographische PIV			
14			
Particle-Image Velocimetry: Anwendungen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: - Strömungsmechanik I, II - Strömungsmessverfahren I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355.a]		3	0
Vorlesung Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355.b]		0	1
Übung Strömungsmessverfahren II [MSWIMB-2355.c]		0	1

Modul: Einführung in die Prozessleittechnik [MSWIMB-2356]

MODUL TITEL: Einführung in die Prozessleittechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
- Einführung - Modellwelten der Leittechnik - Prozessleitsysteme - Aufbau - Prozessleitsysteme - Systemfunktionen - Prozessleitsysteme - Softwarearchitektur - Kommunikationssysteme - Kommunikationssysteme - Technische Anlage - Technische Anlage - Automatisierungstechnik: Aktoreinheiten - Automatisierungstechnik: Verknüpfungssteuerung - Automatisierungstechnik: Ablaufsteuerung - Automatisierungstechnik: Auftragssteuerung - Automatisierungstechnik: Hierarchische Führungsstruktur - Reserve / Klausurübung			Fachbezogen: - Die Studierenden sind mit den Aufgabenstellungen der Prozess- und Anlagenauto-matisierung vertraut. - Sie kennen den prinzipiellen Aufbau industrieller Leit- und Kommunikationssyste-me. - Sie sind in der Lage mit gängigen Modellierungsansätzen aus der Informatik leit-technische Systeme und für die Leit-technik relevante Systeme wie Anlagen, Pro- zesse, Produkte, Geräte, Aufträge, Ausführungsvorschriften usw. zu strukturieren und formal zu beschreiben. - Sie kennen die technischen Sprachen zur Beschreibung und Programmierung von Automatisierungsfunktionen und können diese zur Lösung von konkreten Prozess- führungsaufgaben praktisch anwenden. - Sie sind in der Lage leittechnische Lösungskonzepte zu analysieren und technisch zu bewerten.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Einführung in die Prozessleittechnik [MSWIMB-2356.a]					3	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Prozessleittechnik [MSWIMB-2356.bc]					0	3

Modul: Strahlenschutz [MSWIMB-2362]

MODUL TITEL: Strahlenschutz						
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			
1 - Übersicht über den Strahlenschutz 2 - Strahlungsquellen - Radioaktivität, Zerfallsgesetz, Aktivität - Zerfallsarten, Röntgenstrahlung 3 - Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie - Strahlungsfeld - lineares Energieübertragungs-, Ionisierungsvermögen - Berechnung der Energieabsorption - Teilchenfluss, Reaktionsrate 4 - Dosisgrößen und -einheiten (Energiedosis, Kerma, Iondosis, Äquivalentdosis) 5 - Biologische Wirkung ionisierender Strahlung - Dosis-Wirkungsbeziehung - stochastische und nicht stochastische Strahlenschäden 6 - Strahlungsmesstechnik - Nachweismethoden - Dosismessung, Ortsdosisleistung, Personendosis 7 - Berechnung der Strahlenexposition (äußere, innere, Inhalation, Ingestion) - Ableitung mit Luft und Wasser 8 - Abschirmung 9 - Schutzmaßnahmen - Dekontamination - Abfallbeseitigung - Emission mit Luft, Wasser 10 - Strahlenschutzregelungen (Atomgesetz, Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung) - Transportvorschriften 11 - Natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die Schwierigkeiten beim Umgang mit radioaktiven Stoffen - Die Studierenden können die verschiedenen Strahlungsarten und ihre Wirkung bewerten - Die Studierenden können die verschiedenen Strahlenexposition von verschiedenen Strahlungsarten berechnen - Die Studierenden sind fähig die Wechselwirkung von Strahlung zu beschreiben und zu berechnen (biologische Aspekte, materialtechnische Aspekte, Risiko Aspekte, gesellschaftliche Gesichtspunkte) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können Problemstellungen analysieren und bewerten - Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)			

12 • Strahlenschutzprobleme nach Kernwaffeneinsatz			
13 • Nichtionisierende Strahlung			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strahlenschutz [MSWIMB-2362.a]		4	0
Vorlesung Strahlenschutz [MSWIMB-2362.b]		0	2
Übung Strahlenschutz [MSWIMB-2362.c]		0	1

Modul: Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365]

MODUL TITEL: Anlagenweite Regelung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in das Thema der anlagenweiten Regelung - Wiederholung graphischer Symbole und Kennbuchstaben der EMSR Technik, um die Regelstrukturen verstehen zu können. 2 - Wiederholung der wichtigsten Prozessgrößen, deren Klassifikation und Auswahl - Einführung der Freiheitsgradanalyse, teilweise Wiederholung und Erweiterung der Kenntnisse aus der Regelungstechnik - Einführung in die Software Matlab, die als Standard-Software zur Lösung relevanter Fragen im Bereich anlagenweite Regelung verwandt wird 3 - Einführung von Mehrgrößenregelung, als Erweiterung der Kenntnisse aus der Regelungstechnik - Diskussion von Regelkreisstrukturen, die häufige Anwendung in Theorie und Praxis erhalten - Einführung des Tennessee Eastman Prozesses, als Standardbeispiel für anlagenweite Regelung 4 - Wiederholung und Erweiterung der Systemdarstellungen, die für die anlagenweite Regelung benötigt werden - Die Hauptregelaufgaben der Prozesse werden herausgearbeitet Lerneinheiten 5 - Systemdarstellung bzw. die Einführung der zwei möglichen Verhalten von Systemen - Analyse des stationären Verhaltens von Prozessen als Standardfall - Freiheitsgradanalyse und Regelparametrierung als Methoden in der industriellen Praxis 6 - Analyse des dynamischen Verhaltens von Prozessen - Aufzeigen dieser Systemeigenschaften 7 - Stabilität und Richtungsabhängigkeit von Mehrgrößensystemen als wichtige Anforderung an anlagenweite Regelung 8 - Dezidierte Betrachtung der Eigenschaften von Mehrgrößensystemen mit zentraler Regelung 9 - Diskussion der erreichbaren Regelgüte bei zentraler			Fachbezogen: - Die Studierenden sind mit dem allgemeinen Aufgabengebiet der Prozessführung vertraut. Ihnen wird die Problematik dargestellt, die auftritt, wenn mehrere Apparate in einer Anlage mit einer komplexen Regelstruktur betrieben werden. - Die Studierenden kennen verschiedene Mehrgrößenregelsysteme und spezielle Regelkreisstrukturen. - Die Studierenden verstehen die beiden gängigen Systemdarstellungen des Zustandsraums und des Frequenzbereichs. - Sie können das Verhalten von stationären und dynamischen Systemen analysieren. - Die Studierenden können ein System mittels der Kriterien Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit und Stabilität charakterisieren. - Sie kennen die Unterschiede und die Vor- bzw. Nachteile zwischen einer zentralen und einer dezentralen Regelung. - Die Studierenden kennen verschiedene Ansätze, um eine anlagenweite Regelung zu erstellen. - Die Studierenden lernen den Umgang mit Matlab. - Im Verlauf der Laborübung regeln die Studierenden eine Technikumskolonne und verstehen die Bedeutung der Prozessführung in der Praxis. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden halten jeweils ein Referat über eine Publikation aus dem Themenbereich der anlagenweiten Regelung. - Sie werden während der Übungseinheiten mit der simulationsgestützten Analyse von dynamischen Systemen vertraut.			

Regelung, um die Vor- und Nachteile dieser Methode abschätzen zu können 10 • Diskussion der erreichbaren Regelgüte bei dezentraler Regelung, um die Vor- und Nachteile dieser Methode abschätzen zu können 11 • Zusammenführung aller vorhergehend eingeführten Methoden zur anlagenweiten Regelung 12 • Betrachtung der Besonderheiten bei dezentraler Regelung: Paarung von Stell- und Regelgrößen 13 • Zusammentragen der erlernten Erkenntnisse und praktische Umsetzung des Erlernten bei der Regelung einer realen Technikumskolonne 14 • Als weiterführendes Thema: Einführung in lineare modell-prädiktive Regelung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Regelungstechnik	• Eine mündliche Prüfung • Ein Referat		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365.a]		4	0
Vorlesung Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365.b]		0	2
Übung Anlagenweite Regelung [MSWIMB-2365.c]		0	2

Modul: Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367]

MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Zweck der Mehrwellenbauart • Aerothermodynamische Zusammenhänge 2 • Regelgesetze 3 • Drehzahlverhältnis von Niederdruck- und Hochdruckteil 4 • Instationäres Betriebsverhalten 5 • Einsatzbereiche und Bauarten von ZTL-Triebwerken • Aerothermodynamische Zusammenhänge 6 • Auslegung und Gestaltung von ZTL-Triebwerken 7 • Betriebsverhalten von ZTL Triebwerken 8 • Einsatzbereiche und Aufbau von PTL Triebwerken und Turbomotoren • Aerothermodynamische Zusammenhänge 9 • Komponenten des PTL Triebwerks 10 • Sonderprobleme bei PTL-Triebwerken und Prop-Fans 11 • Triebwerke für den Überschallflug • Allgemeine Anforderungen 12 • Überschalleinlaufdiffusoren 13 • Schubdüsegestaltung für den Überschallflug 14 • Überschalltriebwerke mit Nachverbrennung			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise der unterschiedlichen Triebwerksbauarten • Sie sind in der Lage die aerothermodynamischen Zusammenhänge zu erkennen und zu erklären • Sie können die aerothermodynamischen Gesetze auf die Problemstellungen bei der Nachrechnung von Triebwerken anwenden Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren • Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Thermodynamik • Strömungsmechanik I • Grundlagen der Turbomaschinen • Luftfahrtantriebe I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367.a]		5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367.b]		0	2
Übung Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-2367.c]		0	2

Modul: Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369]

MODUL TITEL: Raumfahrtantriebe II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Treibstoffaufbereitung und Verbrennungsprozess bei Flüssigkeitstriebwerken 2 - Auslegung von Treibstoffpumpen und Turbinen 3 - Schubvektorsteuerung 4 - Verbrennungsinstabilitäten 5 - Auslegung und Betrieb von Testanlagen 6 - Antriebe für Satelliten und Orbitalsysteme 7 - Luftatmende Antriebe und Kombinationstriebwerke für wieder verwendbare Raumtransportsysteme			Fachbezogen: - Die Studierenden können die Treibstoffaufbereitung und den Verbrennungsprozess bei Flüssigtriebwerken beschreiben. - Sie wissen, wie Treibstoffpumpen und Turbinen auszu- legen sind. - Sie verstehen das Prinzip der Schubvektorsteuerung. - Sie können mögliche Verbrennungsinstabilitäten be- schreiben. - Sie wissen, wie Testanlagen auszulegen und zu betreiben sind. - Sie kennen die speziellen Antriebe für Satelliten und Orbitalsysteme sowie für wieder verwendbare Raumtrans- portsysteme Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt- management, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Thermodynamik - Strömungsmechanik - Raumfahrtantriebe I			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369.a]					5	0
Vorlesung Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369.b]					0	2
Übung Raumfahrtantriebe II [MSWIMB-2369.c]					0	2

Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370]

MODUL TITEL: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Der Entwicklungsprozess und die Rolle des Entwicklungsingenieurs 2 • Exkursion zum Ford Testgelände Lommel (B) 3 • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • QFD / FMEA. Robust Engineering • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen 4 • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • SPC, Six Sigma • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen 5 • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen 6 • Optimierung des Antriebssystems • Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen • Akustik, Schwingungen, Vibrationen 7 • Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen 8-9 • Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Akustik, Schwingungen, Vibrationen 10 • Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten • Entwicklung eines Handschaltgetriebes 11 • Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten • Optimierung des Motor-Getriebe-Systems • Ablauf eines Erprobungsprogramms			Fachbezogen: • Die Studierenden lernen die Entwicklungswerkzeuge zur systematischen Erarbeitung von konstruktiven Lösungen kennen. Hierzu zählen FMEA, SPC, Risiko-Prioritäts-Zahlen, Kano-Modelle... • Diese Werkzeuge werden anhand von Praxisbeispielen motiviert und angewendet. • Durch zahlreiche Übungen werden die Studierenden an den Qualitätsbegriff herangeführt und sensibilisiert. • Durch übergreifende Bauteilbetrachtungen (Motor/Getriebeeinheit) wird das Verständnis für gesamtheitliche Systeme trainiert Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Im Rahmen der Exkursion wird das Teamverständnis und der Zusammenhalt in der Gruppe gefördert und das gemeinsame Lernen erleichtert			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370.a]		5	0
Vorlesung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370.b]		0	2
Übung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSWIMB-2370.c]		0	2

Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371]

MODUL TITEL: Grundoperationen der Verfahrenstechnik						
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			
1 • Allgemeine Grundlagen • Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen 2 • Chemische Verfahrenstechnik, chemische Reaktion: • Stöchiometrische Reaktionsgleichung und Konzentrationsangaben • Betriebsgrößen eines chemischen Reaktors 3 • Chemische Verfahrenstechnik, Reaktionskinetik homogener Reaktionen: • Reaktionsgeschwindigkeiten, reaktionskinetische Gleichung • Gleichgewichtsreaktionen und -konstanten • Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit 4 • Chemische Verfahrenstechnik, Ideale Reaktoren: • Idealer Rührkessel, Ideales Strömungsrohr • Kaskade idealer Rührkessel • Vergleich idealer Reaktoren 5 • Chemische Verfahrenstechnik, Verweilzeitverteilung: • Messung der Verweilzeitverteilung • Verweilzeitverteilung idealer Reaktoren • Verweilzeitverteilung realer Reaktoren 6 • Mechanische Verfahrenstechnik, Zerkleinerung: • Leistungsbedarf von Zerkleinerungsprozessen - Halbempirische Zerkleinerungsgesetze und Dimensionsanalyse • Energetischer Wirkungsgrad • Zerkleinerungsmaschinen 7 • Mechanische Verfahrenstechnik, Siebung: • Ideale und reale Trennung von Partikeln • Ermittlung und Anwendung der Tromp´schen Kurve 8 • Mechanische Verfahrenstechnik, Sedimentation: • Einsatzgebiet der Sedimentation • Definition der Trennbedingung, stationäre Sinkgeschwindigkeit • Dimensionierung eines Absetzapparates, Zentrifugation 9 • Mechanische Verfahrenstechnik, Filtration:			• Die Studenten kennen die wesentlichen Grundoperationen der mechanischen, chemischen und thermischen Verfahrenstechnik. Sie beherrschen grundlegende Methoden und Herangehensweisen zur Lösung verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen. • Die Studenten sind in der Lage, aufgrund der erlernten Methodik selbständig Auslegungsberechnungen für verfahrenstechnische Grundoperationen durchzuführen.			

• Filtrationsarten: Tiefenfiltration, Oberflächenfiltration • Filterapparate • Filtergleichungen: Darcy-Gesetz, Kapillarmodell, Carman-Kozeny Gleichung, empirische Modelle 10 • Mechanische Verfahrenstechnik, Mischen und Rühren: • Einsatzgebiete • Leistungscharakteristik verschiedener Rührertypen • Dimensionsanalyse 11 • Thermische Verfahrenstechnik, Absorption: • Grundlagen: Absorptionsgleichgewichte, Stoffaustauschmodelle 12 • Berechnung von Bodenkolonnen und Füllkörperkolonnen • Stoffbilanz, McCabe-Thiel-Diagramm, HTU-Konzept, NTU 13 • Thermische Verfahrenstechnik, Dampf-Flüssiggleichgewichte von Gemischen: • binäre Systeme • Darstellung von Dampf-Flüssig-Gleichgewichten 14 • Thermische Verfahrenstechnik, Destillation und Rektifikation: • Diskontinuierlich betriebene einfache Destillation • Kontinuierlich betriebene einfache Destillation • Kaskadenschaltung, Rektifikation			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371.a]		4	0
Vorlesung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371.b]		0	2
Übung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2371.c]		0	1

Modul: Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372]

MODUL TITEL: Bioprozesskinetik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Erweiterte Enzymreaktionskinetiken (Bi-uni, Ping-pong) 2 • Folgereaktionen durch mehrere Enzyme in einem Mikroorganismus oder durch mehrere Mikroorganismen 3 • Wachstum filamentöser Mikroorganismen 4 • Modellierung einer Bäckerhefe mit Crabtree - Effekt 5 • Enzymreaktionen und Fermentationen mit einer zweiten flüssigen Phase • Schwingungen in Räuber - Beute - Populationen 6 • Kultivierung phototropher Organismen (Algen) 7 • Shift- und Pulsexperimente bei Prozessen mit Produktinhibierung 8 • Selektionsdruck in kontinuierlichen Reaktionen (Chemostat, Turbidostat, Einfluss von Wandwachstum) 9 • Induktion (chemisch oder durch Temperaturshift) bei der rekombinanten Proteinproduktion 10 • Modellierung von verschiedenen Regelstrategien (pO ₂ -stat, pH-stat, RQstat) 11 • Standardisierung einer Vorkultur durch Fed-batch Betriebsführung • Bilanzierung des Wassers bzw. des Volumens bei Hochzellichtefermentationen 12 • Verhalten von Mikroorganismen bei Limitierungen durch unterschiedliche Elemente • Zweitsubstratlimitierungen, Fed-batch und kontinuierliche Kultur mit gleichzeitiger Limitierung durch zwei Substrate 13 • Modellierung des pH-Wertes • Änderung der pH-Optima durch Immobilisierung			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen Wachstums- und Produktbildungs kinetiken für typische Fermentationsprozesse mit z.B. Hefen, Algen, Pilzmycelen und können diese in mathematischen Modellen abbilden. • Die Studierenden sind in der Lage, die Wechselwirkung der menschlich beeinflussten Reaktorumgebung mit den eingesetzten Mikroorganismen geeignet in die Bioprozessmodelle zu integrieren und deren Auswirkung zu interpretieren. • Die Studierenden sind in der Lage, Reaktorkonfiguration und eingestellte oder nachgeführte Prozessbedingungen basierend auf der Bioprozesskinetik zu optimieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

14			
• Optimierung des Volumenverhältnisses und der Zwischeneinspeisung bei einer zweistufigen Kaskade bei einem katabolitreprimierten System			
15			
• Verhalten eines Reaktors mit immobilisierten Mikroorganismen beim Auftreten von Kontaminationen • Verhalten eines Reaktors mit immobilisierten substratinhibierten Mikroorganismen beim Auftreten von sonst letalen Stoßbelastungen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Reaktionstechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372.a]		6	0
Vorlesung Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372.b]		0	2
Übung Bioprozesskinetik [MSWIMB-2372.c]		0	1

Modul: Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik [MSWIMB-2374]

MODUL TITEL: Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik						
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			
1 - Einführung, Versuchsplanung - Übung: Bioreaktortechnik, kontinuierliche Fermentation und Modellierung - Fermentercharakterisierung, Aufbau und Inbetriebnahme einer kontinuierlichen Kultur, Batch-Fermentation - Gäransätze für Wein (Hefegärung) und Sake (Fed-batch-Oberflächenkultur) 2 - Übung: Biotransformation, Fed-batch-Fermentation, Amylase-Produktion - Amylase - Screening aus Bodenproben - Biotransformation von Steroiden mit <i>S. cerevisiae</i> - Sauerstoff- und Leistungseintrag im Schüttelkolben 3 - Übung: Protokollerstellung, Weinherstellung, Sakeherstellung, Bilanzierung - Fed-batch-Fermentation - Analytik für Amylase Screening und Steroidbiotransformation 4 - Übung: Oberflächenverfahren, Sterilisierung - Bilanzierung, Versuchsende Wein, Sake und kontinuierliche Kultur - Kolloquium, Protokolle, Versuchspräsentation, Abschlußklausur 5 - das Praktikum findet als 4-wöchige Blockveranstaltung statt			Fachbezogen: - Die Studierenden lernen, Batch, Fed-batch und kontinuierlichen Fermentationen, die dazugehörige Steriltechnik und Standardanalytik (pH, OD, BTM, pO₂) kennen und können sie anwenden. - Die Studierenden lernen wesentliche Biokatalysatoren: Amylase, Lipase, Ganzellsysteme kennen und können sie anhand geeigneter Methoden, z.B. Aktivitätstests, Dünnschichtchromatographie, charakterisieren. - Die Studierenden können chemisches Rechnen anwenden, sowie verstehen die Berechnungsverfahren für Sauerstofflöslichkeit und Sauerstofftransferrate wenden diese an. - Die Studierenden lernen, nach gesuchten Enzymaktivitäten mit Selektionsagar zu screenen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden lernen die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Studierenden einer anderen Fachrichtung kennen und entwickeln ein Bewußtsein für Fachtermini und Stärken der jeweils anderen Ausbildungsrichtung. - Die Studierenden können experimentelle Arbeiten planen und geeignete Versuchsprotokolle mündlich und schriftlich präsentieren.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Einführung in die Mikrobiologie - Reaktionstechnik - Bioprozesskinetik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik [MSWIMB-2374.a]					4	0
Praktikum Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrenstechnik [MSWIMB-2374.b]					0	3

Modul: Produktaufarbeitung [MSWIMB-2375]

MODUL TITEL: Produktaufarbeitung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Organisation • Allgemeine Einführung • Einführung in die Fallstudien 2 • Fallstudie - Grobreinigung • Zell Aufschluß • Flokulation 3 • Zentrifugation 4 • Filtration 5 • Expanded bed Adsorption 6 • Expanded Bed Adsorption 7 • Magnet Separation • Wässrige Zwei-Phasen Systeme 8 • Chromatographie 9 • Chromatographie 10 • Fallstudie pDNA • Fallstudie mAb 11 • Fallstudie pDNA • Fallstudie mAb 12 • Inclusion body refolding • Löslichkeit 13 • Prozess Entwicklung - HTS 14 • Wiederholung			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die typischen Unit operations für Proteinaufreinigung und können diese auslegen. • Die Studierenden entwickeln ein Prozessverständnis für Proteinaufreinigungsverfahren. • Die Studierenden sind in der Lage, für ein Protein in einem gegebenen Produktionssystem einen geeigneten Aufarbeitungsroute vorzuschlagen und zu begründen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen		Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Bioprozesskinetik • Thermische Trennverfahren		Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Produktaufarbeitung [MSWIMB-2375.a]			3	0
Vorlesung Produktaufarbeitung [MSWIMB-2375.b]			0	2

Modul: Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2376]

MODUL TITEL: Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in das Thema - Wiederholung Messtechnisches Labor und Abgrenzung - Erläuterung der Vortragsthemen - Themenvergabe, Team-Bildung 2 - Trends in der Fluidmesstechnik 3 - Trends in der Feststoffmesstechnik 4 - Präsentation Studierenden - Präsentation Studierenden 5 - Präsentation Studierenden - Praxisbeispiel 6 - Präsentation Studierenden - Präsentation Studierenden 7 - Bewertung von Messdaten - Datenabgleich 8 - Präsentation Studierenden - Präsentation Studierenden 9 - Präsentation Studierenden - Praxisbeispiel 10 - Ausreißer, Datenglättung - Varianz / Kovarianz - Fehlerverteilung 11 - Präsentation Studierenden - Präsentation Studierenden 12 - Praxisbeispiel 13 - Präsentation Studierenden - Präsentation Studierenden			Fachbezogen: - Nach der Teilnahme kennen die Studierenden die in der VT verfügbaren Messverfahren. Sie wissen, welche Methoden sich für welche Messaufgabe eignen. Die Vor- und Nachteile der Methoden sind ihnen bekannt, und sie können die mit Hilfe einer Methode gewonnenen Messdaten hinsichtlich ihrer Aussagekraft und Verlässlichkeit bewerten. - Angesichts der Vielzahl von Kombinationen von Messaufgabe und -methode wird dieses Wissen nicht durch reines Auswendiglernen erworben. Vielmehr sind sich die Studierenden der physikalisch/chemischen Hintergründe der Messmethoden bewusst und können auf dieser Grundlage über die vorgestellten Beispiele hinaus extrapolieren und bewerten. - Das Seminar setzt auf den schon gelehrteten Inhalten der BSc-Veranstaltung Messtechnisches Labor auf. - Nach einführenden Vorlesungen bekommen die Studierenden einzeln oder in Teams ein oder zwei Themen, die sie als Vortrag vorbereiten. Nicht vergebene Themen werden von Assistenten vorgetragen. Die Themen stellen eine sinnvolle Zusammenstellung verschiedener Messmethoden oder Messaufgaben dar. Mögliche Themen sind: Kalometrie, Kraftmessungen, Elektrische Messverfahren, Spektroskopie, Chromatographie, Bildgebende Verfahren, NMR, Röntgenverfahren, Messung typischer Prozessgrößen/Grundeinheiten, Charakterisierung poröser Feststoffe, Charakterisierung von Polymeren - Daneben sollen die Studierenden ausgewählte Messapparaturen live erleben und Messaufgaben damit lösen, und in der Vortragsvorbereitung Kontakt zu Assistenten aufnehmen, die einen Vertreter der jeweiligen Klasse durch ihre Arbeit kennen und dadurch einen tieferen Einblick ermöglichen (Vorteile, Probleme, praktische Hinweise, Einsatzgebiet etc). - Begleitend werden neue Trends in der Fluid- und Feststoffmesstechnik vorgestellt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der systematischen Bewertung von Messdaten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden lernen die Literaturrecherche als Methode kennen und setzen sie zur Vortragsvorbereitung ein. - Die Studierenden üben sich im Vorbereiten und Halten eines fachlichen Vortrags und der anschließenden Diskussionsleitung. - Wird ein Vortrag im Team erarbeitet, lernen die Studierenden die Koordination der Arbeiten und das Zusammenführen zu einem gemeinsamen Ergebnis. - Durch den Kontakt zu Mitarbeitern der Lehrstühle und den Versuchsapparaturen werden persönliche Kontakte und Netzwerke geknüpft.			

14			
• Abschluss			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Messtechnisches Labor o.ä.	Ein oder zwei Referate		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2376.a]		2	0
Seminar Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSWIMB-2376.b]		0	2

Modul: Verfahrenstechnische Projektarbeit [MSWIMB-2377]

MODUL TITEL: Verfahrenstechnische Projektarbeit						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Aufgabenbeispiel: Auslegung einer Anlage zur technischen Umsetzung eines neuartigen verfahrenstechnischen Prozesses • Einführung in das Themengebiet durch die Lehrenden • Einarbeitung und Literaturrecherche 2 • Konzeptvergleich und Auswahl des grundlegenden Prozesses • Präsentation und Bericht über Konzeptauswahl 3 • Wirtschaftlicher und technischer Vergleich von Prozessvarianten 4 • Begründete Entscheidung über die Wahl der Prozessvariante 5 • Wirtschaftlicher und technischer Vergleich der verwendeten Einzelapparate • Präsentation und Bericht über die Auswahl der Prozessvariante 6 • Einarbeitung in die Simulationssoftware • Präsentationstraining 7 • Auslegung der Einzelapparate mittels der Simulationssoftware 8 • Präsentation und Bericht über die Auslegung der Einzelapparate 9 • Kopplung der Einzelapparate zum Gesamtprozess 10 • Parameterstudien zum Gesamtprozess 11 • Exkursion 12 • Aufstellungsplanung 13 • Präsentation der Gesamtprozessberechnungen • Untersuchungen zur Prozesssteuerung			Fachbezogen: • Die Studierenden bearbeiten eine aktuelle Problemstellung aus der verfahrenstechnischen Forschung in einer Gruppe. Dies umfasst die fachliche Einarbeitung in das Thema sowie das Erarbeiten und Umsetzen einer Lösungsstrategie. • Die Aufgabenstellung beinhaltet Fragen aus mehreren verfahrenstechnischen Disziplinen. Die Studierenden erweitern daher ihren fachlichen Horizont über ihre eigene Vertiefungsrichtung hinaus. • Die Studierenden verfügen je nach Aufgabenstellung über praktische Erfahrungen mit numerischen Simulationswerkzeugen bzw. mit experimentellem Arbeiten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind durch das weitgehend selbstständige Arbeiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und Entscheidungen hinsichtlich Verfahrensauswahl zu treffen. • Durch vorgegebene Zeitrahmen für Teilaufgaben wird industrienahes Arbeiten simuliert und die Studierenden darauf vorbereitet. Dies fördert die selbstständige Organisation und Zeiteinteilung (Projektmanagement). • Ferner erfordert die Bearbeitung eines komplexen Gesamtthemas als Gruppe einen ständigen Austausch von Informationen zwischen den einzelnen Gruppenmitgliedern, so dass Kommunikationsfähigkeit und kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). • Im Rahmen der regelmäßigen Übungen werden von den Studierenden Arbeitsergebnisse in Form von Vorträgen und in Zwischenberichten vorgestellt. Diese werden sowohl inhaltlich als auch vom Präsentationsstil beurteilt und verbessert. Die Studierenden sind daher in der Lage, ihre Ergebnisse in wissenschaftlichen Texten und Vorträgen zu präsentieren.			

14			
• Wirtschaftlichkeitsberechnungen • Wirtschaftlicher Vegleich zu bestehenden Verfahren			
15			
• Abschlussvortrag und Bericht			
Voraussetzungen	Benotung		
	Ein Abschlussvortrag und ein Abschlussbericht		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Verfahrenstechnische Projektarbeit [MSWIMB-2377.a]		8	6

Modul: Verfahrenstechnisches Seminar [MSWIMB-2378]

MODUL TITEL: Verfahrenstechnisches Seminar						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in das Thema 2 • 1. + 2. Fachvortrag (Lehrende) 3 • Fortbildungskurs "Wissenschaftliche Informationsquellen und Wege der Literaturbeschaffung" der BTH 4 • 3. Fachvortrag (Lehrende) • Themenvergabe 5 • Fortbildungskurs Präsentationstechniken ZLW-IMA 6 • 4. + 5. Fachvortrag (Lehrende) 7-13 • Präsentation Studierenden 14 • Zusammenfassung, Abschluss (Lehrende)			Fachbezogen: • Vor Kursbeginn wird ein Thema ausgewählt, das aus verfahrenstechnischer Sicht besondere Relevanz und Aktualität besitzt. Dieses Thema wird in den ersten Lehr-einheiten von den Professoren der Verfahrenstechnik vor-gestellt und aus Sicht der unterschiedlichen Fach-richtungen beleuchtet. Die Veranstaltung schließt mit einer Zusammenfassung der Erkenntnisse und einem Ausblick auf die zukünftige Entwicklung. • Die Studierenden wählen ein zugehöriges Thema aus, das sie in den folgenden Wochen anhand einer Literatur-recherche ausarbeiten. Sie lernen damit sowohl die Komplexität verfahrenstechnischer Fragestellungen kennen, als auch die Möglichkeiten, diese Komplexität durch Zerlegen in Teilaufgaben zu strukturieren. • Durch die jeweils neue Wahl eines Leitthemas setzen sich die Studierenden mit einem jeweils aktuellen Thema der Verfahrenstechnik auseinander, für das sie nicht nur vor-handenes Wissen zusammentragen, sondern auch neue Denk- und Lösungsansätze entwickeln, vorstellen und dis-kutieren. • Die Studierenden blicken über rein technische Aspekte hinaus und kennen die in der Verfahrenstechnik oft wesentliche Interaktion von fachlichen, gesellschaftlichen und gesetzlichen Anforderungen. • Themenbeispiele: - Trinkwasser (Verfügbarkeit, Bedarf / Verschiedene Quellen und klassische Aufbereitungsverfahren (chemisch, biologisch, mechanisch, thermisch) / Technische Trends / Kreislaufschließung / Gesellschafts- und geopolitische Aspekte) - Bioraffinerie (Rohstoffauswahl und -verfügbarkeit / Auf-arbeitung verschiedener Rohstoffe / Zielprodukte und ihre Herstellung / Integration der Verfahren in bestehende Raffinerien) - Prozessintensivierung (Verschiedene Beispiele aus den verschiedenen VT-Gebieten / Hybride Verfahren mit Quer-schnittscharakter, z.B. Reaktivdestillation / Technische und ökonomische Bewertung der Verfahren / An-wendungsgebiete / Zukünftige Trends, Chancen für die Verfahrenstechnik) Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): • Die Studierenden beherrschen Techniken und Strategien der Literaturrecherche. • Sie sind in der Lage, ein fachliches Thema zu erarbeiten und ihre Teilleistung in den Kontext der übergeordneten Fragestellung einzuordnen. • Sie können ihr Thema vor einer Gruppe präsentieren und in einer fachlichen Diskussion vertiefen.			

Voraussetzungen	Benotung			
	Ein Referat			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS	
Verfahrenstechnisches Seminar [MSWIMB-2378.a]		4	2	

Modul: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSWIMB-2379]

MODUL TITEL: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung: Begriffe, Definitionen, Geschichte 2 • Einteilung von Schadstoffen 3 • Umweltmedien: Boden, Wasser, Luft 4 • Umweltrelevante organische Fremdstoffe 5 • Umweltrelevante anorganische Schadstoffe 6 • Abiotische Transformationsprozesse 7 • Umweltanalytik 8 • Bioverfügbarkeit, Aufnahme von Schadstoffen 9 • Toxikokinetik, Bioakkumulation 10 • Akute Toxizität 11 • Biotische Transformationsprozesse 12 • Mechanismus spezifische Toxizität 13 • Indirekte Effekte auf Ökosysteme; Risikoanalyse und -bewertung 14 • Profil Institut für Umweltforschung			Fachbezogen: • Die Studierenden haben Kenntnisse und Methodenwissen, um Umweltchemikalien in verschiedenen Matrices und deren ökotoxische Effekte auf Organismen, Populationen und Ökosysteme zu analysieren und zu bewerten. • Insbesondere kennen sie den 'Boden' als komplexes Ökosystem und haben Einblicke in die vielfältigen biotischen und abiotischen Wechselwirkungen gewonnen. • Außerdem kennen die Studierenden wichtige Methoden der Umweltanalytik und des Biotesting. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Chemie für Verfahrenstechniker • Chemisches Praktikum • Vorlesung Ökologie	Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSWIMB-2379.a]			3	0
Vorlesung Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSWIMB-2379.b]			0	2

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381]

MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik						
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			
1 • Einführung in die Vorlesungsinhalte: Blut, Blutseparation, Niere, Lunge, Herz, Reinstwassererzeugung, Sterilisationsverfahren, Compartmentmethoden • Begrifflichkeiten der medizinischen Verfahrenstechnik und Abgrenzung von benachbarten Gebieten • Anwendungsbeispiele des verfahrenstechnischen Grundwissens in physiologischen Bereichen, z.B. Strömungsmechanik in der Entwicklung einer Blutpumpe • Der Mensch als verfahrenstechnische Anlage 2 • Einleitung in die Medizintechnik: Historische Entwicklung und Ziele der Medizintechnik • Diagnostische und therapeutische Hilfsmittel der Medizin, Marktsituation der Medizintechnik • Interessante Statistik zum Gesundheitsmarkt: Gesundheitsausgaben, Bestandteile der Krankenhauskosten, mittlere Lebenserwartung und Altersaufbau der Bevölkerung Deutschlands 3 • Funktion und Zusammensetzung des Blutes • Fließeigenschaften (Rheologie) und mechanische Stabilität des Blutes als Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Geräten, in denen das Blut mechanisch beansprucht wird, z.B. in Blutpumpen 4 • Rheologie und Verhalten des Blutes in Makro- und Mikro-zirkulation • Wichtige Schädigungsmechanismen des Blutes • Minimierung dieser Schädigungsmechanismen bei der Auslegung von Apparaten zur Blutbehandlung 5 • Meilensteine der Entwicklung der Transfusionsmedizin • Blutkomponentenspende und verschiedene Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Sedimentation, Zentrifugation 6 • Weitere Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Chromatographie • Auftrennungsmethoden für Blutplasma 7 • Die Zukunft der Blutseparation: Neue Entwicklungen und Herausforderungen an die Verfahrenstechnik 8 • Physikalische Kenntnisse der menschlichen Niere: Aufgabe, Aufbau und Funktion • Trennfunktion der Niere im Vergleich zu verfahrenstechnischen Einheiten			Fachbezogen: • In der Vorlesung werden ausgewählte, verfahrenstechnisch interessante Inhalte aus der Pharma- und Medizintechnik behandelt. Dadurch sind die Studierenden mit interdisziplinären Aspekten der Verfahrens- und Medizintechnik vertraut. • Sie können verfahrenstechnische Kenntnisse aus Strömungsmechanik sowie dem Stoff- und Wärmetransport im Bereich der Medizintechnik anwenden. • Die Studierenden haben Verständnis für das Blutverhalten und die Funktionsweise der menschlichen Organe im Hinblick auf die Verfahrenstechnik entwickelt. • Dadurch sind sie in der Lage, Probleme bei der Entwicklung verfahrenstechnischer Apparate für medizinische Anwendung zu lösen (z.B. künstliche Organe oder Apparate für die Blutfraktionierung). Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

9			
• Nierenerkrankungen • Künstliche Niere • Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Ersatz für die menschliche Niere oder als Peripherie solcher Geräte			
10			
• Lunge: Atmungsweg und Atmungsorgane • Mechanismen des Stoffaustausches der Atemgase • Funktionsstörungen der Lunge			
11			
• Geschichte der künstlichen Beatmung • Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Lunge: Oxygenator			
12			
• Aufbau und Funktion des Herzens und der Herzklappen • Gefäßsystem und Blutkreislauf • Technik der Blutpumpe: Das künstliche Herz			
13			
• Anforderung an die Wasserqualität für medizinische und pharmazeutische Zwecke • Technik der Reinstwassererzeugung für medizinische und pharmazeutische Zwecke • Sterilisationsverfahren in der Pharma- und Medizintechnik			
14			
• Compartmentmethoden • Medikamentenentwicklung, Kinetik der Wirkstoffabgabe • Zusammenhang Wirkstoff - Wirkort - Elimination des Wirkstoffs			
15			
• Neue Technologien in der Medizintechnik: • z.B. künstliche Leber			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381.a]		4	0
Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381.b]		0	2
Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSWIMB-2381.c]		0	1

Modul: Membranverfahren [MSWIMB-2382]

MODUL TITEL: Membranverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Membranverfahren • Triebkräfte • Transportwiderstände 2 • Membranen - Materialien, Werkstoffe und Strukturen • organischer und • anorganischer Membranen 3 • Modellierung des Stofftransportes in Membranen • Modelle für poröse und nicht-poröse Membranen • Modelle für Gas- und Dampftransport in porösen Medien 4 • Modulkonstruktionen • Anforderungen an Modulkonstruktion • Module für Schlauch-, Flach- und getauchte Membranen 5 • Stoffaustausch an Membranen • Triebkraftmindernde Effekte • Einfluss der Einbaurichtung asymmetrischer Membranen • Maßnahmen zur Verbesserung des Stoffübergangs an der Membran 6 • Moduloptimierung • Strömungsführung im Modul • Definition einer Optimierungszielfunktion • Beispiele 7 • Anlagenentwurf • Modulanordnung • Investitions-, laufende und spezifische Kosten 8 • Ultra- und Mikrofiltration • Verfahrensbeschreibung, eingesetzte Membranen • Prozessführung, Modellierung des Stofftransportes, Fouling • Anwendungen 9 • Umkehrosmose (Reverse Osmosis - RO) • Membranbeständigkeit, Osmotischer Druck • Viskositätseinfluss, Membranverblockung, Energiebedarf • Beispiele und Auslegung einer Meerwasserentsalzungsanlage			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen alle gängigen Membranverfahren zur Stofftrennung und sind mit deren Grundlagen vertraut. • Sie kennen Werkstoffe und Herstellungsmethoden von Membranen. • Sie beherrschen grundlegende Methoden zur Modellierung des Stofftransportes in und an Membranen, welche sie auch in artverwandten Problemstellung anderer Stofftrennverfahren einsetzen können. • Sie sind mit den fluidmechanischen Konstruktions- und Optimierungsmethoden gängiger Membranmodule für verschiedene Membranverfahren vertraut. • Die Studierenden können Membranmodule und -anlagen auslegen und diese hinsichtlich ihrer Eignung zur Lösung einer bestimmten Stofftrennaufgabe, ihrer Leistung und ihrer Kosten bewerten Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden beherrschen die Fach-Termini im Bereich der Membranverfahren in englischer Sprache.			

10 • Nanofiltration (NF) • Membranen in der NF, Einsatzgebiete, Trennverhalten • Druck- und konzentrationsabhängiger Rückhalt • Vergleich NF / RO 11 • Pervaporation / Dampfpermeation • Membranen und Module, leistungsbestimmende Parameter • Verfahrensauslegung • Anwendungsbeispiele 12 • Elektrodialyse (ED) • Verfahrensbeschreibung, Membranen, Aufbau und Betrieb von EDAnlagen • Auslegung und Kosten des Verfahrens, Verfahrensvarianten, Berechnungsbeispiele 13 • Gaspermeation • Membranen, Trennmechanismen, Modulkonstruktionen, lokale Trenncharakteristik, Modul- und Anlagenauslegung • Anwendungsbeispiele 14 • Membrankontaktoren • Verfahrensprinzip, Membranen, Modulkonstruktionen, Auslegung • Anwendungen und Ausblick 15 • Simulation und Optimierung mit ASPEN+			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Englische Fremdsprachenkenntnisse	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Membranverfahren [MSWIMB-2382.a]		4	0
Vorlesung Membranverfahren [MSWIMB-2382.b]		0	2
Übung Membranverfahren [MSWIMB-2382.c]		0	2

Modul: Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384]

MODUL TITEL: Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in das Themengebiet durch die Lehrenden • Einarbeitung und Literaturrecherche 2 • Konzeptvergleich und Auswahl des grundlegenden Prozesses • Präsentation und Bericht über Konzeptauswahl 3 • Wirtschaftlicher und technischer Vergleich von Prozessvarianten 4 • Begründete Entscheidung über die Wahl der Prozessvariante 5 • Wirtschaftlicher und technischer Vergleich der verwendeten Einzelapparate • Präsentation und Bericht über die Auswahl der Prozessvariante 6 • Einarbeitung in die Simulationssoftware • Präsentationstraining 7 • Auslegung der Einzelapparate mittels der Simulationssoftware 8 • Präsentation und Bericht über die Auslegung der Einzelapparate 9 • Kopplung der Einzelapparate zum Gesamtprozess 10 • Parameterstudien zum Gesamtprozess 11 • Exkursion 12 • Aufstellungsplanung 13 • Präsentation der Gesamtprozessberechnungen • Untersuchungen zur Prozesssteuerung 14 • Wirtschaftlichkeitsberechnungen			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen aktuelle Trends in der verfahrenstechnischen Forschung und Industrie und verstehen technische wie auch wirtschaftliche Hintergründe. - Den Studierenden sind die Grundlagen der Prozessmodellierung und -simulation bekannt und sie können Auslegungsberechnungen für verfahrenstechnische Prozesse wie auch für einzelne Apparate durchführen. - Verfahrensauswahl und Auslegung von verschiedensten Einzelapparaten aus dem Bereich der Mechanischen und Chemischen Verfahrenstechnik sind den Studierenden bekannt. - Die grundlegende Herangehensweise für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und deren Bewertung ist den Studierenden geläufig. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden sind durch das weitgehend selbstständige Arbeiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und Entscheidungen hinsichtlich Verfahrensauswahl zu treffen. - Durch vorgegebene Zeitrahmen für Teilaufgaben wird industrienahes Arbeiten simuliert und die Studierenden darauf vorbereitet. Dies fördert die selbstständige Organisation und Zeiteinteilung (Projektmanagement). - Ferner erfordert die Bearbeitung eines komplexen Gesamtthemas als Gruppe einen ständigen Austausch von Informationen zwischen den einzelnen Gruppenmitgliedern, so dass Kommunikationsfähigkeit und kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit). - Im Rahmen der regelmäßigen Übungen werden von den Studierenden Arbeitsergebnisse in Form von Vorträgen und in Zwischenberichten vorgestellt. Diese werden sowohl inhaltlich als auch vom Präsentationsstil beurteilt und verbessert. Die Studierenden sind daher in der Lage, ihre Ergebnisse in wissenschaftlichen Texten und Vorträgen zu präsentieren.			

- Wirtschaftlicher Vegleich zu bestehenden Verfahren 15 - Abschlussvortrag und Bericht			
Voraussetzungen	Benotung		
	Ein Abschlussvortrag und -bericht		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384.a]		4	0
Vorlesung Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384.b]		0	2
Übung Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik [MSWIMB-2384.c]		0	2

Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385]

MODUL TITEL: Grundlagen der Luftreinhaltung						
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			
1 - Begriffsdefinition - Schadstoffe: - Wirkung von Schadstoffen auf Mensch und Umwelt 2 - Entstehung von Schadstoffen: - Verbrennungsprozesse - Weitere technische Prozesse 3 - Erfassung von Schadstoffemissionen: - Messprinzipien und -verfahren für Stäube und Schadgase - Kontinuierliche und diskontinuierliche Messverfahren 4 - Primärmaßnahmen zur Luftreinhaltung: - Emissionsarme Produktionsverfahren und Brennstoffe - Reduzierung des Primärenergiebedarfs, Prozessoptimierung 5 - Staubabscheidung, Grundlagen: - Charakterisierung von Stäuben, Korngrößenverteilungen 6 - Staubabscheidung, Prinzip: - Aerodynamisches Verhalten von Staubpartikeln 7 - Apparate zur Staubabscheidung: - Massenkraftabscheider, Elektrische Abscheider 8 - Apparate zur Staubabscheidung: - Filternde Abscheider, Nassabscheider 9 - Schadgasabscheidung, Waschverfahren: - Absorption, Grundlagen - Bauarten von Absorbern 10 - Schadgasabscheidung, Waschverfahren: - Auslegung - Waschmittel 11 - Schadgasabscheidung, Halbtrockene Verfahren: - Grundlagen 12 - Schadgasabscheidung, Trockene Verfahren:			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen verschiedene Luftschadstoffe aus technischen Prozessen und deren Auswirkung auf die Umwelt. Sie sind selbstständig in der Lage, für eine beliebige Abgasbehandlungsaufgabe in einem industriellen Prozess die notwendigen prinzipiellen Schritte auszuwählen und sinnvoll miteinander zu verschalten. - Die Studierenden beherrschen die Auslegungsgrundlagen sowohl der Apparate zur Abscheidung von Stäuben und anderen festen Verunreinigungen als auch der Prozesse zur Abtrennung von Schadgasen (z.B. CO₂, NO_x, SO₂). - Neben den oben genannten Sekundärmaßnahmen gehören auch prozesstechnische Maßnahmen zur Minimierung der Schadstoffemissionen (Primärmaßnahmen) zum Wissen der Studierenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

• Adsorption, Grundlagen • Wahl des Adsorbens 13 • Abtrennung von Stickoxiden: • Selektive Nicht-Katalytische Reduktion (SNCR) • Selektive Katalytische Reduktion (SCR) 14 • Membranverfahren: • Biologische Gasreinigung 15 • Verschaltungskonzepte von Gasreinigungssystemen: • Industrielle Anwendungsbeispiele			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Mechanische Verfahrenstechnik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385.a]		4	0
Vorlesung Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385.b]		0	2
Übung Grundlagen der Luftreinhaltung [MSWIMB-2385.c]		0	1

Modul: Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren [MSWIMB-2387]

MODUL TITEL: Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren						
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			
1 • Reaktive Trennverfahren • Reaktivrektifikation • Reaktivextraktion • weitere Reaktivverfahren 2 • Azeotrop -und Extraktivrektifikation 3 • Intensivierung von Trennverfahren • Einleitung • Trennwandkolonnen • Trennmaschinen • Simulated-Moving-Bed Chromatographie • Dispersionstrennung mit Einbauten • Mini -und Mikroplant Technik In diesen Bereichen werden sowohl die Grundlagen und Bauformen als auch Methoden zur Verfahrensauslegung vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erhalten dabei die Möglichkeit einzelne Themen selbstständig vorzubereiten und seminaristisch zu präsentieren.			Fachbezogen: • Die Studierenden verstehen die Intensivierung von Trennverfahren durch überlagerte Reaktion und durch geeignete apparative Gestaltung. • Die Studierenden kennen Methoden zur Rektifikation von Azeotropen. • Die Studierenden können Rektifikationskolonnen von Mehrstoffgemischen auslegen. • Die Studierenden können neue Trenntechniken, mit denen sie konfrontiert werden, bewerten und sowohl Vorteile als auch Einschränkungen in der Anwendung beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Präsentation von Vorlesungsinhalten			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Thermische Trennverfahren			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren [MSWIMB-2387.a]					4	0
Vorlesung Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren [MSWIMB-2387.b]					0	2
Übung Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren [MSWIMB-2387.c]					0	1

Modul: Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388]

MODUL TITEL: Enzymprozesstechnik						
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			
1 • Einführung in die Enzymprozesstechnik 2 • Biokatalysatoren und ihr Aufbau • Traumreaktionen • Biomimetische Katalysatoren 3 • Ziele und Begrenzungen enzymkatalysierter Reaktionen • Übung 1 4 • Homogene Enzymkatalyse • Michaelis-Menten-Kinetik • Übung 2 5 • Komplexe Enzymkinetiken 6 • Kinetische Razematspaltung • Kinetisch kontrollierte Synthese • Übung 3 7 • Lagerstabilität und Betriebsstabilität • Übung 4 8 • Heterogene Enzymkatalyse • Immobilisierung von Enzymen • Reaktions-Diffusions-Systeme • Übung 5 9 • Enzymreaktoren für homogene und heterogene Reaktionen • Übung 6 10 • Konventionelle und unkonventionelle Reaktionsmedien 11 • Prozessintegration • Übung 7 12 • Enzymprozessentwicklung • Fallstudie			Fachbezogen: • Die Studierenden werden einen Überblick über die Elemente der Enzymprozesstechnik (Biokatalysatoren, Reaktanden, Prozesse) erhalten • Die Studierenden werden Informationen über Enzyme recherchieren oder geeignete Experimente vorschlagen können • Die Studierenden werden aus Informationen über Enzymprozesse geeignete Modelle herleiten und anhand dieser Modelle experimentelle Ergebnisse analysieren können • Die Studierenden werden Enzymreaktoren berechnen und auslegen können • Die Studierenden werden Reaktorkonzepte vorschlagen und beurteilen können. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

13			
• Ganzzellbiotransformationen • Zellfreie Synthese • Synthetische Biologie			
14			
• Fallstudie			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Englischkenntnisse (Die Vorlesungsunterlagen sind in englischer Sprache gehalten)	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388.a]		4	0
Vorlesung Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388.b]		0	2
Übung Enzymprozesstechnik [MSWIMB-2388.c]		0	1

Modul: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-2390]

MODUL TITEL: Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-2390.a]					5	0
Vorlesung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-2390.b]					0	2
Übung Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik [MSWIMB-2390.c]					0	2

Modul: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402]

MODUL TITEL: Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Veranstaltung 2 • Eigenschaften von Polymerschmelzen: • Rheologisches Verhalten • Thermodynamisches Verhalten 3 • Grundgleichungen für einfache Strömungsformen: • Rohrströmung • Schlitzströmung • Ringspaltströmung • Zusammenstellung einfacher Werkzeuggleichungen • Phänomen des Wandgleitens 4 • Berechnung der Geschwindigkeits- und Temperaturverhältnisse in Extrusionswerkzeugen I: • Erhaltungsgleichungen • Einschränkende Annahmen und Randbedingungen • Analytische Ansätze zur Lösung der Erhaltungsgleichungen 5 • Berechnung der Geschwindigkeits- und Temperaturverhältnisse in Extrusionswerkzeugen II: • Numerische Lösung der Erhaltungsgleichungen • Berücksichtigung des viskoelastischen Stoffverhaltens • Berechnung der Strangaufweitung 6 • Monoextrusionswerkzeuge für Thermoplaste I: • Werkzeuge mit kreisförmigem Austrittsquerschnitt • Werkzeuge mit schlitzförmigem Austrittsquerschnitt 7 • Monoextrusionswerkzeuge für Thermoplaste II: • Werkzeuge mit kreisringspaltförmigem Austrittsquerschnitt 8 • Monoextrusionswerkzeuge für Thermoplaste III: • Ansätze für Druckverlustberechnung für nicht rohr- oder schlitzförmige Fließkanäle • Werkzeuge mit beliebigem Austrittsquerschnitt • Werkzeuge zur Herstellung geschäumter Halbzeuge • Sonderwerkzeuge 9 • Coextrusionswerkzeuge für Thermoplaste: • Bauformen • Anwendungen			Fachbezogen: • Diese Veranstaltung gibt eine umfassende Gesamtdarstellung aller Werkzeuge zur Extrusion von Kunststoffen und Elastomeren. Hierbei werden die verschiedenen Werkzeugarten und ihre Besonderheiten ausführlich vorgestellt, Gestaltungshinweise gegeben sowie die Möglichkeiten und Grenzen ihrer rechnerischen Auslegung aufgezeigt. Die Grundlagen und Rechengänge werden so ausführlich erläutert, dass die Studierenden in der Lage sind selbstständig komplexe Problemstellung, welche die Extrusionswerkzeuge betreffen, zu analysieren, zu bewerten und zu lösen. • Darüber hinaus ist der Student in der Lage die mechanische Gestaltung von Extrusionswerkzeugen sowie ihre Handhabung und Pflege zu beschreiben. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Strömungsberechnung und Auslegung • Fließinstabilitäten in Mehrschichtströmungen 10 • Kautschukextrusionswerkzeuge: • Bauarten von Kautschukextrusionswerkzeugen • Grundlagen zur Auslegung von Kautschukextrusionswerkzeugen • Auslegung von Verteilerwerkzeugen für Elastomere • Auslegung von Schlitzscheiben für Kautschukwerkzeuge 11 • Temperierung von Extrusionswerkzeugen: • Bauarten und Anwendungen • Thermische Auslegung 12 • Mechanische Auslegung von Extrusionswerkzeugen I: • Mechanische Auslegung einer Sieblochplatte • Mechanische Dimensionierung eines Werkzeugs mit rotationssymmetrischem Fließkanalquerschnitt • Mechanische Dimensionierung eines Breitschlitzwerkzeugs 13 • Mechanische Auslegung von Extrusionswerkzeugen II: • Allgemeine Gestaltungshinweise • Werkstoffe für Extrusionswerkzeuge • Handhabung, Reinigung und Pflege von Extrusionswerkzeugen 14 • Kalibrieren von extrudierten Rohren und Profilen: • Bauarten und Anwendungen • Thermische Auslegung von Kalibrierstrecken • Einfluß der Kühlung auf die Extrudatqualität • Mechanische Auslegung der Kalibrierung • Kühldüsen, Verfahren zur Herstellung von Vollstäben			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Kunststoffverarbeitung I	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402.a]		6	0
Vorlesung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402.b]		0	2
Übung Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II [MSWIMB-2402.c]		0	1

Modul: Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408]

MODUL TITEL: Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung						
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 - Die Vorlesung "Anwendung werkstoffkundliche Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung befasst sich mit folgenden Themen: - Praktische Rheologie der Kunststoffe I 2 - Praktische Rheologie der Kunststoffe II 3 - Kristallisation thermoplastischer Kunststoffe - Werkstoff- und Verarbeitungseinflüsse 4 - Biaxiales Verstrecken von Kunststoffen - Vernetzen thermoplastischer Kunststoffe 5 - Physikalische Analysen in der Kunststoffverarbeitung - Kalorische Analysen in der Kunststoffverarbeitung 6 - Mechanische Analysen in der Kunststoffverarbeitung - Optische Analysen in der Kunststoffverarbeitung 7 - Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung I 8 - Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung II 9 - Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung III			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Rheologie der Kunststoffe und sind in der Lage diese Kenntnisse auf kunststoffspezifische Fragestellungen anzuwenden. - Die Studierenden können das Kristallisations- und Vernetzungsverhalten thermoplastischer Kunststoffe erklären. - Die Studierenden kennen die verschiedenen Analyseverfahren in der Kunststoffverarbeitung und sind in der Lage die Ergebnisse der Analysen richtig zu deuten und anzuwenden. Des Weiteren sind die Studierenden mit der Qualitätssicherung in der Kunststoffverarbeitung vertraut. - Die Studierenden kennen Ziele und Techniken der Qualitätssicherung, sind in der Lage Fragen der Maschinen- und Prozeßfähigkeit innerhalb der Kunststofftechnik und anderer Branchen zu bearbeiten, die Ergebnisse zu interpretieren und Konsequenzen daraus abzuleiten. - Die Studierenden kennen Fehlerursachen und Fehlerquellen sowie deren Abstellmaßnahmen. Sie sind in der Lage Fehler selbstständig zu analysieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden kennen die Bedeutung interdisziplinärer Kenntnisse (z.B. aus der Betriebs- und Personalwirtschaft) sowie der kooperativen Zusammenarbeit.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): Kunststoffverarbeitung I			Eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408.a]					5	0
Vorlesung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408.b]					0	2
Übung Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung [MSWIMB-2408.c]					0	1

Modul: Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409]

MODUL TITEL: Fügen und Umformen von Kunststoffen						
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 - Einführung in das Fügen und Umformen von Kunststoffen - Heizelementschweißen I: - Verfahrensablauf und physikalische Grundlagen - Maschinenteknik und Werkzeuge - Verfahrensvarianten 2 - Heizelementschweißen II: - Berechnungsgrundlagen - Erwärmung mit/ohne Abschmelzwegbegrenzung, Fügeprozess - Korrelation von Prozess, Struktur und Eigenschaft - Konstruktion von Bauteilen - Anwendungsbeispiele 3 - Ultraschallschweißen II: - Verfahrensablauf und physikalische Grundlagen - Maschinenteknik und Werkzeuge - Verfahrensvarianten - Berechnungsgrundlagen - Kenngrößen für die Erwärmung durch innere Reibung und Grenzflächenreibung, Massenschwinger-Modell 4 - Ultraschallschweißen II: - Korrelation von Prozeß, Struktur und Eigenschaften - Konstruktive Gestaltung der Fügeteile - Anwendungsbeispiele 5 - Reibschweißen: - Verfahrensablauf und physikalische Grundlagen - Maschinenteknik und Werkzeuge - Verfahrensvarianten - Berechnungsgrundlagen - Korrelation von Prozeß, Struktur und Eigenschaften - Konstruktive Gestaltung der Fügepartner - Anwendungen 6 - Diverse Schweißverfahren I: - Wärmekontaktschweißen - Wärmeimpulsschweißen - Hochfrequenzschweißen - Heizkeilschweißen - Warmgasschweißen - Extrusionsschweißen 7 - Diverse Schweißverfahren II: - Induktionsschweißen - Rohrschweißverbindungen			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Füge- und Umformverfahren von Kunststoffen. - Die Studierenden kennen und verstehen die einzelnen Verfahrensabläufe und die dazugehörigen physikalischen Grundlagen. Darüber hinaus sind sie in der Lage die verschiedenen Maschinentekniken und Werkzeuge darzustellen. - Die Studierenden kennen die Modelle, die der Simulation von Aufheiz-, Abkühl- und Verstreckvorgängen zu Grunde liegen. - Die Studierenden sind in der Lage Kunststoffbauteile für die Füge- und Umformverfahren fertigungsgerecht zu gestalten, auszulegen und zu dimensionieren. Anhand dieser Kenntnisse können sie geeignete Füge- und Umformprozesse auswählen. - Auf der Seite der theoretischen Qualifikation der Studierenden bietet die Vorlesung zahlreiche Anwendungen von Grundlagenwissen aus den Gebieten Wärmeübertragung, Rheologie und Werkstoffkunde der Kunststoffe (hier der Thermoplaste). Beispielsweise die Fragen der instationären Wärmeleitung in festen Körpern bei starker Variabilität der thermischen Stoffwerte, d.h. diese sind abhängig von der Temperatur und den inneren Eigenschaften der Thermoplaste. Entsprechendes gilt für die Fragen der Wechselwirkung von Infrarotstrahlung mit Kunststoffen beim Umformen wie beim Schweißen. - Auf der Seite der Qualifikation in Fragen der praktischen Anwendung wird insbesondere in den Kapiteln zur Schweißtechnik auch stark auf anwendungstechnische Themen eingegangen, bis hin zum handwerklich ausgeübten Schweißen im Tiefbau. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).			

• Laserstrahlschweißen • Beurteilung von Schweißverbindungen 8 • Thermoformen I: • Einleitung • Physikalische Grundlagen der Erwärmung I 9 • Thermoformen II: • Physikalische Grundlagen der Erwärmung II • Mechanische Halbzeugeigenschaften • Verhalten von Polymerschmelzen unter Dehnbeanspruchung • Thermoformen - Maschinen, Formverfahren I 10 • Thermoformen III: • Formverfahren II • Steckblasen I: • Einleitung • Prozessbeschreibung 11 • Streckblasen II: • Verwendete Materialien und wirtschaftliche Bedeutung • Anwendungsbeispiele 12 • Modellierung des Thermoformprozesses I: • Modellbildung der Kontakterwärmung • Modellbildung der Konvektionserwärmung • Modellbildung der Strahlungserwärmung 13 • Modellierung des Thermoformprozesses II: • Umstellphase • Abkühlphase • Verstreckphase • Vereinfachte Beschreibung des Formvorgangs 14 • Streckblas-Modellbildung: • Thermische Konditionierung • Materialverhalten • Deformation			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Werkstoffkunde der Kunststoffe	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409.a]		5	0
Vorlesung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409.b]		0	2
Übung Fügen und Umformen von Kunststoffen [MSWIMB-2409.c]		0	1

Modul: Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411]

MODUL TITEL: Kunststoffe im Kraftfahrzeug						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Werkstoffkunde und Werkstoffkonstruktion: - Der makromolekulare Aufbau der Kunststoffe - Struktur und Eigenschaften - Forderungen an die Konstruktion - Eigenschaftspotential der Kunststoffe - Datenbanken 2 - CAD/CAE-Methoden: - Innere Eigenschaften von Kunststoffen - Nutzung des CAD-Modells in der Prozesskette - Die drei Stufen der CAE 3 - Kunststoffanwendungen im Außenbereich des KFZ I: - Wesentliche Verfahren zur Herstellung von Außenbauteilen aus Kunststoff - Kunststoffbauteile im Vergleich zu metallischen Bauteilen - Anwendungsbeispiele 4 - Kunststoffanwendungen im Außenbereich des KFZ II: - Entwicklung in der Automobilverscheidung - Kunststoffanwendungen im Innenbereich des KFZ : - Allgemein Anwendungen im Innenbereich - Armaturtafeln - Herstellungsverfahren für Armaturtafelträger 5 - Funktionsteile aus Kunststoff: - Kunststoff/Metall-Technologie - Hybrid-Technologie - Ansaugsysteme aus Kunststoff - Herstellungsverfahren für Kunststoffsauganlagen 6 - Elastomerbauteile im KFZ: - Aufbau und Struktur - Mechanische und thermische Eigenschaften der Elastomere - Herstellung elastomerer Werkstoffe - Herstellungsverfahren für Elastomerbauteile (Reifen-, Schlauchherstellung) 7 - Karosserieelemente & Strukturteile I - Randbedingungen Kunststoffeinsatz Karosseriebauteile - Stoßfänger - Kotflügel			Fachbezogen: - Die Studierenden haben einen detaillierten Überblick über Kunststoffeinsatz in Kraftfahrzeugen - Sie kennen den Aufbau und die Eigenschaften von Kunststoffen und die daraus abzuleitenden Forderungen an die Konstruktion. - Sie kennen die Randbedingungen für den Materialeinsatz in Kraftfahrzeugen und die zugehörigen Herstellungsverfahren - Sie kennen verschiedene Kunststoffanwendungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

8			
• Karosserieelemente & Strukturteile II • Frontend • Heckklappe • Fahrzeugtür			
9			
• Karosserieelemente & Strukturteile III • Gesamtkarosserie/Beplankung • Lackierung • Verglasung			
10			
• Innenteile I • Allgemeine Anforderungen Innenraumbauteile • Türverkleidung • Fahrzeugsitze • Schalter und Bedienelemente			
11			
• Innenteile II • Fahrzeughimmel • Instrumententafel			
12			
• Funktionsteile I • Allgemeine Anforderungen Funktionsbauteile • Motor • Komponenten Motorperipherie • Tank • Beleuchtung			
13			
• Funktionsteile II • Kunststoffeinsatz im Fahrwerk • Antriebswellen • Federn • Felgen • Lenker			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411.a]		4	0
Vorlesung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411.b]		0	2
Übung Kunststoffe im Kraftfahrzeug [MSWIMB-2411.c]		0	2

Modul: Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412]

MODUL TITEL: Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Überblick über Online-Messverfahren • Grundlagen • Trends 2 • Verfahren zur Messung von Zugkräften 1: • Filamentgarnherstellung • Filamentgarnverarbeitung 3 • Verfahren zur Messung von Zugkräften 2: • Stapelfasergarne (Herstellung) • Stapelfasergarne (Aufspulen) 4 • Verfahren zur Messung von Zugkräften 3: • Webereiprozesse • Maschenwarenprozesse 5 • Verfahren zur Messung von Temperaturen: • Garne • Textilien 6 • Verfahren zur Messung von Filamentgarnbrüchen: • Garnherstellung • Garnverarbeitung 7 • Verfahren zur Bestimmung des Durchflusses • Polymerleitungen • Kompressible Medien 8 • sonstige online-Messverfahren 9 • Qualitätssicherung in der Textilindustrie: • Betriebstypen 10 • Qualitätsregelkreise 1: • Entwicklung neuer Produkte, Beschaffung, Prüfplanung, Fertigung 11 • Qualitätsregelkreise 2: • Akquisition neuer Kunden, Lieferantenauswahl, Angebots-erstellung • Wareneingangs- und -ausgangskontrolle, Kunden-zufriedenheit			Fachbezogen: • Die Studierenden können alle relevanten Verfahren und - wo vorhanden - Prüfgeräte zur Onlineüberwachung bei der Herstellung von Fasern, Garnen und Textilien beschreiben, erklären, gegenüber stellen, bewerten und kritisch vergleichen. • Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse über die den einzelnen Verfahren zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien. • Die Studierenden sind mit allen wichtigen Anwendungs- gebieten der entsprechenden Prüfverfahren vertraut. • Die Studierenden sind in der Lage, für eine vorliegende Aufgabenstellung geeignete Prüfverfahren auszuwählen, zu vergleichen und zu bewerten. • Die Studierenden können einfache Berechnungen zur Auslegung entsprechender Prüfgeräte (z. B. Messbereich) durchführen. • Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden der Qualitätssicherung und können sie auf konkrete Fragestellungen bei der Herstellung von Fasern, Garnen und Textilien anwenden. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie Kleingruppenübungen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt- management, etc.): • keine			

12			
• Einsatz von digitaler Bildverarbeitung: • Erkennung von Störpartikeln (Faserverarbeitung) • Fehlererkennung während der Textilproduktion (Gewebe, Tufting)			
13			
• Informationsverarbeitung: • Fehlerbaumanalyse • Automatische Einstellung von Maschinen			
14			
• Beispiele für QS-Systeme in der Textilindustrie: • Faser- und Garnherstellung • Textilherstellung und Konfektion			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Textiltechnik I	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412.a]		6	0
Vorlesung Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412.b]		0	2
Übung Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik [MSWIMB-2412.c]		0	2

Modul: Agrartechnik I [MSWIMB-2501]

MODUL TITEL: Agrartechnik 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			
1 • Einführung in die Agrartechnik • Agrartechnik in Aachen • Ziele und Aufgaben der Agrartechnik 2 • Strukturwandel in der Landwirtschaft • Pflanzenproduktion • Normen und Regelwerke 3 • Traktoren und Systemfahrzeuge • Grundlagen • Nutzungskonzepte und Bauformen 4 • Fahrzeug und Gerätemanagement • Antriebsstrangmanagement 5 • Verfahren und Technik zur Körnerernte • Grundlagen/Baugruppen • Geschichtliche Entwicklung/Kennlinien und Stellgrößen 6 • Verfahren und Technik zur Halmguternte • Grundlagen • Verfahrenskonzepte 7 • Agrarelektronik und Agrarsoftware • Landwirtschaftliches Bussystem • GPS Systeme/Tendenzen der Landwirtschaftlichen Entwicklung			Fachbezogen: • Ziel des Moduls ist es den Studierenden... • eine Einführung in die grundlegenden Fragestellungen der Agrartechnik; • eine Einführung in die Grundlagen, Funktionen und geschichtliche Entwicklung von Landmaschinen; 3. eine Einführung in die Trends und Tendenzen der landwirtschaftlichen Entwicklung zu geben. • Nach der Erarbeitung der Grundlagen der Agrartechnik sollten die Studierenden in der Lage sein, die nachfolgenden Vorlesungskomplexe problemlos zu bewältigen. • Sie werden mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut gemacht und sollten in der Lage sein, die erworbenen Kenntnisse in geeignetem Rahmen anzuwenden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)			
Voraussetzungen			Benotung			
Voraussetzung für: • Agrartechnik II			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Agrartechnik I [MSWIMB-2501.a]					4	0
Vorlesung Agrartechnik I [MSWIMB-2501.b]					0	2
Übung Agrartechnik I [MSWIMB-2501.c]					0	1

Modul: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503]

MODUL TITEL: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme						
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			
1 • Definition von Systemarchitekturen und Datenverbundsysteme 2 • Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme I • Klassifizierung, Gesetze & Richtlinien 3 • Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme II • Betriebstrategien, Homologationsverfahren 4 • Diagnosemechanismen im Entwicklungsprozess 5 • FMEA als Werkzeug zur Diagnose 6 • End of Line Diagnose • Schnittstellen und Funktionsgruppen 7 • End of Line Diagnose • Anwendungen 8 • Aufgaben bei der Überwachung und Methoden der Fehlererkennung 9 • Diagnosedienste und Diagnosekommunikation 10 • On-board Diagnose • Anforderungen kontinuierlicher Systemüberwachung 11 • OBD-II, E-OBD 12 • Off-board Diagnose • Periodische Überwachung (Hauptuntersuchung & Werkstatt) 13 • Off-board Diagnose • Anwendungen der Diagnose / KTS-520 Übung			Fachbezogen: • Im Rahmen dieser Vorlesung werden den Studierenden die neuen Anforderungen an die Fahrzeugdiagnose zu verschiedenen Zeitpunkten des Produktzyklus vorgestellt. Die Vorlesungsschwerpunkte gliedern sich z.B. in: • Off-line Diagnose: • Homologationsvorschriften • FMEA im Entwicklungsprozess • End of Line Diagnose in der Produktion • Anwendungen der Diagnose in Werkstätten / bei zyklischer Überwachung • On-line Diagnose: • Systemarchitekturen • Echtzeit-Eigendiagnose • Ausfallstrategien Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die teambezogene Diagnostik im Fahrzeug (Fehleridentifikation, Fehlersuche und Fehlerbehebung) wird gefördert.			

Voraussetzungen	Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS	
Prüfung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503.a]		4	0	
Vorlesung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503.b]		0	2	
Übung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSWIMB-2503.c]		0	1	

Modul: Eisenbahnsicherungstechnik [MSWIMB-2504]

MODUL TITEL: Eisenbahnsicherungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Aufgaben der Eisenbahnsicherungstechnik 2 • Mechanische Stellwerkstechnik 3 • Streckenblock • Bahnhofsblock 4 • Übung I 5 • Elektromechanisches Stellwerk 6 • Übung II 7 • Gleisfreimeldeanlagen • Relaistechnik 8 • Gleisbildstellwerke • Spurplanprinzip 9 • Übung III 10 • Zentralblock • Selbstblock • Elektronische Stellwerke 11 • Zugbeeinflussungssysteme 12 • Signalsysteme 13 • Übung IV			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben und Komponenten des Eisenbahnsicherungswesens, insbesondere der Stellwerkstechnik, der Signaltechnik, der Gleisfreimeldetechnik und der Zugbeeinflussungstechnik und deren historische Entwicklung. - Sie sind in der Lage, eisenbahnsicherungstechnische Systeme hinsichtlich des Sicherheitsstandards, der Wirtschaftlichkeit und hinsichtlich ergonomischer Kriterien zu klassifizieren, zu vergleichen und zu bewerten. - Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Komplexität des Gesamtsystems Eisenbahn unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsicherungstechnik als eine der wesentlichen Klammern zwischen Fahrzeug und Fahrweg. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Zusammenarbeit in der Übung an der Eisenbahnsicherungstechnischen Lehr- und Versuchsanlage (ELVA) erfolgt in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden. - Die Studierenden sammeln in der Gruppenübung nach Fahrplan die Erfahrung, wie Fehlbedienungen der Sicherungstechnik zu Verspätungen und Folgeverspätungen führen, wie Dispositionsfehler sehr schnell zu einer dramatischen Verschlechterung der Betriebsqualität bis hin zu Deadlocks führen, wie bei der Bedienung der Stellwerke unter Stress Betriebsgefährdungen entstehen und können daraus Schlüsse für die Bemessung und Gestaltung von Leit- und Sicherungstechnik ableiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine mündliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Eisenbahnsicherungstechnik [MSWIMB-2504.a]		3	0
Vorlesung Eisenbahnsicherungstechnik [MSWIMB-2504.b]		0	1
Übung Eisenbahnsicherungstechnik [MSWIMB-2504.c]		0	1

Modul: Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506]

MODUL TITEL: Foundations of Finite Element Methods						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Konzept der Finite Elemente Methode - Zusammensetzung einer Steifigkeitsmatrix (symbolisch) 2 - Globale und lokale Koordinaten - Steifigkeitsmatrix für Stabelemente / Koordinatentransformation 3 - Grundlagen der Variationsrechnung, Begriff des Variationsprinzips - Berechnung von Fachwerkstrukturen mit Hilfe der Matrix-Steifigkeitsmethode 4 - Euler-Lagrange-Gleichungen - Natürliche und wesentliche Randbedingungen 5 - Mehrfachintegrale, Gauß-Theorem - Variation elementarer algebraischer Funktionen 6 - Variationsprinzipien für lineare selbstadjungierte Differentialoperatoren - Lösung einiger klassischer Variationsprobleme 7 - Prinzip der virtuellen Arbeit als schwache Form der Impulsbilanz, Variationsprinzipien der Mechanik (Lagrange, Hu-Washizu) - Differentialgleichung für einen linear elastischen Balken, analytische Lösung für verschiedene Lastfälle 8 - Rayleigh-Ritz-Verfahren, Verfahren der gewichteten Residuen, Kollokationsverfahren 9 - Galerkin-Verfahren, Methode der kleinsten Quadrate, - Anwendung von kontinuierlichen Formfunktionen zur Lösung eines klassischen Balkenproblems. 10 - Verschiebungsmethode - Beispiele für Approximationen nach den Verfahren der gewichteten Residuen 11 - Anforderungen an Formfunktionen - Kontinuierliche und stückweise definierte Formfunktionen - Approximationen mit stückweise definierten Formfunktionen			Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein sicheres Grundwissen der Finite-Elemente-Methoden (FEM) und deren Anwendung in der Festkörper- und Strukturmechanik zu vermitteln. Fachbezogen: Die Studierenden... - verstehen, warum die FE-Methoden und verwandte numerische Methoden für die Ingenieurpraxis von Wichtigkeit sind. - verstehen das Grundkonzept der FEM. - sind in der Lage, Stabwerke mit unterschiedlichen Randbedingungen mit Hilfe der FEM zu berechnen. - verstehen das fundamentale Konzept der Variationsrechnung. - sind in der Lage, einfache mechanische Probleme mit Hilfe der Methoden der gewichteten Residuen zu formulieren und zu lösen. - können einfache ebene Probleme mit Hilfe der FEM eigenständig formulieren und lösen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten.			

12			
• Zweidimensionale elastische Probleme (ebener Verzerrungszustand und ebener Spannungszustand) • Dreieckselemente • Torsion eines Stabes mit rechteckigem Querschnitt			
13			
• Beispiele zur Berechnung von ebenen Verzerrungszuständen und ebenen Spannungszuständen mit linearen Dreieckselementen			
14			
• Axialsymmetrische Spannungsanalyse , 3-D Spannungsanalyse			
15			
• Repetitorium			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Englischkenntnisse	Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506.a]		5	0
Vorlesung Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506.b]		0	2
Übung Foundations of Finite Element Methods [MSWIMB-2506.c]		0	2

Modul: Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509]

MODUL TITEL: Strategien in der Kfz-Industrie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509.a]					4	0
Vorlesung Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509.b]					0	2
Übung Strategien in der Kfz-Industrie [MSWIMB-2509.c]					0	1

Modul: Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510]

MODUL TITEL: Strukturentwurf und 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			
1 - Thema: Einführung - Allgemeiner Konstruktionsprozess (Feldhusen) - Einführung in die Grundlagen des Strukturentwurfs (Reimerdes) 2 - Thema: Technische Aufgabenstellung - Zweck eines techn. Systems - Methoden zum Erkennen von Restriktionen und Aufstellen der Anforderungsliste, partielle Anforderungsliste 3 - Thema: Konzeptentwicklung - Funktionsstrukturen - Diskursive, heuristische und empirische Methoden zur Lösungsfindung 4 - Thema: Bewerten von Lösungen - Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen 5 - Thema: Grundregeln der Gestaltung - Einfache und eindeutige Gestaltung - Sichere Gestaltung 6 - Thema: Gestaltungsprinzipien - Prinzipien der Kraftleitung, Aufgabenteilung und Selbsthilfe - Prinzipien der Stabilität/Bistabilität und der fehlerarmen Gestaltung 7 - Thema: Beanspruchungsgerechte Gestaltung - Gestaltungsrichtlinien zur beanspruchungsgerechten Gestaltung - Werkzeuge zur beanspruchungsgerechten Gestaltung (FEM, Parameter- und Topologieoptimierung) 8 - Energieprinzipien in der Strukturmechanik - Verformung elastischer Systeme 9 - Behandlung statisch unbestimmter Strukturen - Das Kraftgrößenverfahren - Die Deformationsmethode 10 - Krafteinleitungen und Kraftüberleitungen			Fachbezogen: Die Studierenden - sind in der Lage, eine technische Aufgabenstellung zu analysieren, geltende Restriktionen zu erkennen und in einer technischen Spezifikation zu dokumentieren. - können mit Hilfe der Konstruktionsmethodik neue technische Aufgabenstellungen selbstständig und strukturiert bearbeiten, anwendbare Teillösungen systematisch und vollständig zusammenstellen und auswählen bzw. bestehende Konzepte analysieren und beurteilen. - kennen Regelwerke zur Gestaltung technischer Produkte, insbesondere zur beanspruchungsgerechten Gestaltung von Strukturen und strukturellen Bauteilen, und sind in der Lage, deren jeweilige Anwendbarkeit zu beurteilen und in einem Entwurf umzusetzen. - haben einen Einblick in die Funktionalität und Bedienung aktueller FEM-Systeme. - erlernen die wesentlichen Methoden, um Strukturen dimensionieren zu können. Sie sind in der Lage, statisch unbestimmte Strukturen zu analysieren und ingenieurmäßig zu bemessen. Sie kennen die wesentlichen Stabilitätsprobleme bei dünnwandigen Tragwerken und sind in der Lage, die Strukturen so zu entwerfen, dass kein Stabilitätsversagen auftreten wird. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.			

11 • Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen I • Einführung an einfachen Beispielen • Das Stabknicken 12 • Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen • Einfluß der Plastizität beim Stabknicken • Das Ritzsche Verfahren zur Lösung von Stabilitätsproblemen 13 • Stabilitätsverhalten von Leichtbaustrukturen • Verschiedene Strukturen und Lastfälle 14 • Die Sandwichbauweise • Versagensformen und Stabilitätsverhalten • Kernwerkstoffe			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): • Mechanik I, II, III • Maschinengestaltung I, II, III • CAD-Einführung	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510.a]		6	0
Vorlesung Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510.b]		0	2
Übung Strukturentwurf und Konstruktion [MSWIMB-2510.c]		0	2

Modul: Einführung in Laseranwendungen [MSWIMB-2511]

MODUL TITEL: Einführung in Laseranwendungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in die Lasertechnik - Anwendungsgebiete der Lasertechnik in der Produktion, Lasermarkt - Laserprinzip: Laser in drei Bildern, Aktives Medium, Besetzungsinversion, Nichtlineare Verstärkung, Resonator 2 - Strahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung - Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser; Beispiele: CO₂-Laser, Nd:YAG-Laser, Diodenlaser - Wellenlänge/Frequenz, Leistung/Energie, Pulsdauer, Wirkungsgrad 3 - Charakterisierung des Laserstrahls als Werkzeug in der Lasertechnik - Gaußscher Strahl, Intensitätsverteilung, Strahlqualität - Ausbreitung und Strahlformung von Laserstrahlung - Lichtwellenleiter - Parameterfeld für die Lasermaterialbearbeitung 4 - Physikalische Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung - Reflexion, Transmission und Absorption - Temperatur, Wärmeleitung - Massendiffusion; Beispiel Härten 5 - Trennen und Fügen - Wärmeleitungsschweißen, Tiefschweißen, Hybrid-schweißen, Kunststoffschweißen - Löten mit Diodenlasern - Abtragen durch Schmelzaustrieb, Abtragen durch Sublimation, Bohrtechniken - Laserstrahlschmelzschnitten, Laserstrahlsublimierschnitten, Laserstrahlbrennscheiden 6 - 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) 7 - Lasermesstechnik - Triangulation, Lichtschnittverfahren			Fachbezogen: - Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften des Gaußschen Strahls und können seine Propagation und die Umformung mit einfachen optischen Systemen berechnen. - Sie kennen den prinzipiellen Aufbau von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern und verstehen die Funktionsweise der einzelnen Komponenten der Laserstrahlquellen. - Den Studenten sind die grundlegenden Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie sowie aller derzeit in der industriellen Produktion verbreiteten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung und Messtechnik bekannt. - Sie kennen die typischen Verfahrensparameter der Laseranwendungen und können selbstständig ein gewünschtes Verfahrensergebnis in den Stand der Technik einordnen. Nicht fachbezogen: - Die Studenten sind in der Lage vorgegebene Fragestellungen in Gruppendiskussionen zu klären und selbstständig zu lösen sowie diese Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.			

• Holografie, Interferometrie • Spektroskopie • Neue Anwendungen aus den Bereichen Biophotonik und Mikrotechnik.			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Physik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in Laseranwendungen [MSWIMB-2511.a]		2	0
Vorlesung Einführung in die Laseranwendung [MSWIMB-2511.b]		0	1
Übung Einführung in die Laseranwendung [MSWIMB-2511.c]		0	1

Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSWIMB-2513]

MODUL TITEL: Fluidtechnik für mobile Anwendungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung: Fluidtechnik für mobile Anwendungen 2 • Grundlagen der Hydraulik 3 • Tribologie und Druckflüssigkeiten 4 • Lenksysteme im Kraftfahrzeug 5 • Hydrostatische Lenksysteme 6 • Bremssysteme im Kraftfahrzeug 7 • Hydrostatische Fahrtriebe 8 • Fluidtechnische Federsysteme im Kraftfahrzeug 9 • Schwingungsdämpfung im Kraftfahrzeug 10 • Energieversorgung 11 • Arbeitshydraulik 12 • Aktive Fahrwerkselemente 13 • Fluidtechnik im Antriebsstrang			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen ein breites Feld fluidtechnischer Systeme im Bereich der Kraftfahrzeuge und mobilen Arbeitsmaschinen • Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Fluidtechnik selbständig anzuwenden, flu-idtechnische Komponenten und Grundprinzipien zu erkennen sowie hydraulische und pneumatische Schaltpläne zu verstehen • Sie verstehen die fahrzeugtechnischen Hintergründe und Randbedingungen für die Umsetzung und Auslegung pneumatischer und hydraulischer Systeme im Kraftfahrzeug • Sie können Funktion und Wirkungsweise ausgewählter Systeme erklären, berechnen und theoretisch auslegen			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Fahrzeugtechnik I, II • Grundlagen der Fluidtechnik • Mechanik • Maschinengestaltung						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSWIMB-2513.a]		5	0
Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendung [MSWIMB-2513.b]		0	2
Übung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSWIMB-2513.c]		0	2

Modul: Fördertechnik [MSWIMB-2514]

MODUL TITEL: Fördertechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1-2 • Überblick, Abgrenzung der Unstetigförderer 3 • Übersicht Krane, Hubvorgang 4-5 • Hubwerke 6 • 4-Quadrantenbetrieb 7 • Lastschwingen 8 • Laststoß 9 • Seiltriebe 10-11 • Seile 12-13 • Lastaufnahmeeinrichtung 14-15 • Fahrwerke			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Unstetigförderer und ihre Bestandteile innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und zu analysieren. • Weiterhin beherrschen sie die grundlegenden Prinzipien zur Auslegung und Konstruktion von Unstetigförderern und ihrer Baugruppen wie beispielsweise Hubwerks-, Seiltrieb-, Seil-, Fahrwerk- oder Motorauslegung. • Sie können Hubvorgänge klassifizieren, bewerten und auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Maschinenelemente • Mechanik • Höhere Mathematik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fördertechnik [MSWIMB-2514.a]					5	0
Vorlesung Fördertechnik [MSWIMB-2514.b]					0	2
Übung Fördertechnik [MSWIMB-2514.c]					0	2

Modul: Kraftfahrlabor [MSWIMB-2516]

MODUL TITEL: Kraftfahrlabor						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	6	4	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Einführung Kraftfahrlabor I • Energiespeicher • Virtuelle Realität • Fahrsimulator • Beleuchtungssysteme • Elektronische Messtechnik • Crashversuche • Dynamische Rolle • Schwingungsuntersuchung am Hydropuls • FEM • CAX-Methoden in der Fahrwerksentwicklung • Messung von Massenträgheitsmomenten • Achsmessstand • Einführung Kraftfahrlabor II • Reifentechnologie • Akustische Messtechnik • Schwingungsdämpfermessung • Fahrerassistenzsysteme • Hybridfahrzeuge • Rennfahrzeugentwicklung • Komfortbewertung von Kraftfahrzeugen • Fahrdynamikversuche • Fahrdynamikregelsysteme • Fahrzeuggeräuschmessung • Fahrwerktechnologie • Nutzfahrzeuge			Fachbezogen: • Das Kraftfahrlabor ist eine zweisemestrige Veranstaltung, in der Praxis-Beispiele zu den Lehrinhalten aus den Grundlagenvorlesungen des ika gegeben werden. • Dabei werden sowohl einzelne Komponenten von Fahrzeugen an Anschauungsobjekte als auch Prüfstände vorgestellt. Weiterhin spielen Fahrversuche sowie die Simulation in der Fahrzeugtechnik eine große Rolle. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Nicht vorgesehen			
Voraussetzungen			Benotung			
			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftfahrlabor [MSWIMB-2516.a]					6	0
Labor Kraftfahrlabor [MSWIMB-2516.d]					0	4

Modul: Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602]

MODUL TITEL: Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt						
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			
1 - Klassifizierung aeroelastischer Vorgänge: statisch, dynamisch 2 - Statische aeroelastische Probleme (2D-Betrachtung): - Torsionsdivergenz - Ruderwirksamkeit 3 - Höhenleitwerkswirksamkeit - Lösungsmethoden statischer aeroelastischer Probleme an Auftriebssystemen: - Torsionsdivergenz des geraden Flügels 4 - Näherungsmethoden (Ansatzfunktionen, Einflußzahlen) - Torsionsdivergenz des gepfeilten Flügels 5 - Dynamische aeroelastische Probleme: - Einleitung - Flattern, reduzierte Frequenz - Erweiterte Ansätze zur bestimmung aerodynamischer lasten 6 - Formulierung der Bewegungsgleichungen: - stationär - quasi-stationär 7 - instationär - vollständiger instationärer Luftkraftansatz 8 - Grunderlegende Vorgehensweise bei der rechnerischen Flatteranalyse 9 - Die Streifentheorie 10 - Lösungsmethoden der Flüttergleichungen: - p*-Methode - p-Methode 11 - v-g-Methode - p-k-Methode			Fachbezogen: - Die Studierenden sind fähig statische und dynamische aeroelastischer Vorgänge zuzuordnen und deren physikalische Zusammenhänge zu beschreiben. - Sie kennen Formen der Darstellung der Bewegungsgleichungen unter unterschiedlicher aerodynamischer und struktureller Randbedingungen und Annahmen (2D-/3D-Problembetrachtung bzw. stationäre, quasi-stationäre sowie instationäre Problembehandlung). - Sie kennen analytische Lösungsmethoden für 2D-Probleme unter stationärer und quasistationärer Randbedingungen und sie können sie anwenden - Sie kennen Lösungsmethoden für instationäre aeroelastische Effekte an Tragwerken sowie deren Vor- und Nachteile - Die Studierenden sind fähig auf der Basis der übermittelten Grundlagen theoretische wissenschaftlichen Argumentationen komplexer aeroelastischer Problemen zu ermitteln und zu beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die ermittelten Ergebnisse zu bewerten und zu vertreten.			

12			
• Experimentelle Identifikation strukturdynamischer und aeroelastischer Probleme • Einleitung			
13			
• Phasentrennungsverfahren			
14			
• Phasenresonanzverfahren			
15			
• Messtechnischer Aufwand und Sensorierung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Technische Mechanik I, II, III • Strukturentwurf von Luft- und Raumfahrt • Schwingungen im Leichtbau I, II	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602.a]		4	0
Vorlesung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602.b]		0	2
Übung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSWIMB-2602.c]		0	1

Modul: Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603]

MODUL TITEL: Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung						
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			
1 • Einführung in Mensch-Maschine-Schnittstellen • Ereignisorientierte Dialogsysteme • Dynamische Systeme 2 • Systemkomponente Mensch • Informationsverarbeitung beim Menschen • Verhaltensmodelle 3 • Informationsaufnahme beim Menschen • Visuelle, akustische und haptische Wahrnehmung • Das Vestibulärsystem 4 • Informationsverarbeitung beim Menschen • Neuronale Informationsverarbeitung • Mentales Entscheidungsverhalten 5 • Informationsausgabe beim Menschen • Koordination der Willkürmotorik • Manuelle Regelung 6 • Ergonomische Bewertung von Mensch-Maschine-Schnittstellen • Gestaltungsrichtlinien 7 • Bewertungsverfahren für MMS • Kriterienorientierte Evaluierung • Prüfverfahren und Befragungen 8 • Durchführung empirischer Untersuchungen • Funktionsmodelle • Versuchsplanung 9 • Statistische Versuchsauswertung • Simulative Bewertung • Aufbau von Mensch-Maschine-Modellen 10 • Mensch-Maschine-Systemtechnik • Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS • Zuverlässigkeit technischer Systemkomponenten 11 • Menschliche Handlungszuverlässigkeit und Fehlverhalten			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die Grundbegriffe aus den Bereichen Anthropotechnik und Mensch-Maschine-Systeme und sind in der Lage Gestaltungsgrundsätze beim Design von Mensch-Maschine-Schnittstellen für Fahrzeug- und Prozessleitsysteme anzuwenden. • Die Studierenden haben die Funktionsweise der menschlichen Wahrnehmung verstanden. Ebenso kennen sie regelungstechnische Besonderheiten des Systems Mensch-Maschine und sind fähig, diese Erkenntnisse zur Analyse und Bewertung der Ergonomie von gegebenen Mensch-Maschineschnittstellen anzuwenden. • Die Studierenden kennen verschiedene Bewertungsverfahren und sind damit in der Lage Evaluationen von Mensch-Maschine-Systemen selbstständig zu planen und durchzuführen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sind fähig komplexere Fragestellungen zu methodisch analysieren, zu bewerten und eigene innovative Ideen zur Optimierung herzuleiten. • Die Studierenden können abstrakte Konzepte kritisch hinterfragen und auf aktuelle Problemstellungen übertragen.			

• Probabilistische Sicherheitsanalysen • Verlässlichkeit 12 • Dynamische Systeme • Manuell geregelte Systeme • Benutzergerechte Automatisierung 13 • Assistenzsysteme • Assistenzfunktionen für Dialogsysteme • Assistenzsystem für Dynamische Systeme			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603.a]		4	0
Vorlesung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603.b]		0	2
Übung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSWIMB-2603.c]		0	1

Modul: Drehflügler [MSWIMB-2606]

MODUL TITEL: Drehflügler						
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			
1 - Beschreibung der historischen Entwicklung der Drehflügler und - Darstellung der dabei verfolgten unterschiedlichen Konzepte. 2 - Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Anordnungen der Rotoren und deren Antrieb. Z. B. Koaxialrotoren, Tandemanordnung, NOTAR, Blattspitzenantrieb, Flettnerrotoren. 3 - Erklärung der Funktion von Haupt- und Heckrotor, der mechanischen Ansteuerung und der dazu notwendigen Mechanik, insbesondere der der Taumelscheibe. 4 - Grundlagen der Strahltheorie, Herleitung der Gleichungen und Anwendung auf die Berechnung des Schwebeflugs, Rotorgütegrad und Leistungsbilanz beim Schwebeflug. 5 - Anwendung der Strahltheorie auf den Steig- und Sinkflug der Drehflügler. - Berechnung der Steiggeschwindigkeit und des Leistungsbedarfs. 6 - Anwendung der Strahltheorie auf den Vorwärtsflug. Leistungsbedarf abhängig von der Fluggeschwindigkeit mit den Anteilen: - Leistung durch die Durchströmung des Hauptrotors (induzierte Leistung), - Leistung durch den Zellenwiderstand (parasitäre Leistung) und Leistung durch die Rotorblätter (Profilwiderstand). 7 - Beschreibung der Ansätze für die Blattelementtheorie und Herleitung der Gleichungen. 8 - Anwendung der Blattelementtheorie auf den Schwebeflug. Berechnung der Verwindung der Hauptrotorblätter mit den beiden Spezialfällen: - konstanter Abwind auf der gesamten Rotorfläche und konstanter Auftriebsbeiwert auf der gesamten Blattlänge. 9 - Berechnung des Rotorgütegrads und Definition des idealen und des optimalen Rotors. 10 - Herleitung der Gleichungen für den Vorwärtsflug mit der Blattelementtheorie,			Fachbezogen: - Die Studierenden sind in der Lage, das System Drehflügler (Hubschrauber) zu überschauen und die gegenseitige Abhängigkeit der wesentlichen Parameter zu analysieren. - Sie können konkrete Aussagen machen zur Funktionsweise und Ansteuerung des Haupt- und Heckrotors und haben Vor- und Nachteile unterschiedlicher Rotoranordnungen kennen gelernt. - Sie sind in der Lage, die Aerodynamik und den Leistungsbedarf des Drehflüglers beim Schwebeflug, Steigflug und Vorwärtsflug zu berechnen. - Die Studierenden können die Dynamik der Hauptrotorblätter (Schwenk-, Dreh- und Schlagbewegung) beschreiben. - Sie können konkrete Aussagen machen zur Steuerung von Drehflüglern. - Sie haben gelernt, die Voraussetzungen für die Flugstabilität von Drehflüglern zu beschreiben. - Sie haben verstanden, auf welche Weise ein Drehflügler bei einem Triebwerks- oder Heckrotordefekt durch Autorotation gerettet werden kann. - Die Studenten können die schnell fortschreitende Weiterentwicklung bei Hochtechnologie Produkten bezüglich der zunehmenden Komplexität bewerten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zum Entwurf von Drehflüglern zu analysieren (Methodenkompetenz).			

• Berechnung des Schubes und des Widerstandes am Rotorblattelement. 11 • Erklärung der unterschiedlichen Wirbelmodelle zur Ermittlung des induzierten Anstellwinkels des Hauptrotors als notwendigem Input für die Blattelementtheorie. 12 • Beschreibung und Berechnung der Schlag- und Schwenkbewegung der Hauptrotorblätter beim Vorwärtsflug und Erklärung des Zusammenhangs dieser Bewegungen mit der zyklischen Blattverstellung (Taumelscheibe). 13 • Behandlung der Zusammenhänge bei der Flugsteuerung und Trimmung von Drehflüglern, Erklärung der Blattspitzenebene, der Kontrollachse, und der Rotorschafachse. 14 • Erklärung der Nicksteuerung und der Nickbewegung der Drehflügler, • Beschreibung des Zusammenhangs mit der statischen Stabilität. 15 • Berechnung und Beschreibung der Rotordurchströmung bei der Autorotation, Grenzbereiche für den Einsatz der Autorotation zur Rettung des Drehflüglers bei Triebwerks- und/oder Heckrotorausfall.			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Drehflügler [MSWIMB-2606.a]		4	0
Vorlesung Drehflügler [MSWIMB-2606.b]		0	2
Übung Drehflügler [MSWIMB-2606.c]		0	1

Modul: Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken [MSWIMB-2607]

MODUL TITEL: Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung • Definitionen • Beispiele in der Luft- und Raumfahrt • Elastizitätstheoretische Grundlagen 2 • Die Membranschale: • Zylinderschale • Kegelschale • Kugelschale 3 • Fourierreihenentwicklung für Lasten und Verformungen • Lösung der Differentialgleichungen - Übertragungsmatrizen • Spantversteifungen 4 • Behältertheorie 5 • Halbiegetheorie 6 • Vollständige Biegetheorie 7 • Schalenstabilität: • unversteifte Schalen 8 • Schalenstabilität: • versteifte Schalen Die Vorlesung wird in 8 doppelstündigen Blöcken gelesen. Es werden ebenfalls 8 doppelstündige Übungsblöcke stattfinden.			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wichtigsten Theorien für die ingenieurmäßige Behandlung von Schalentragwerken. • Sie wissen, wie geschlossene und numerische Lösungen der Differentialgleichungen in Übertragungs- und/oder Steifigkeitsmatrizen überführt werden können. • Damit sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Schalen zu entwerfen. • Sie wissen weiterhin, wie Kräfte fachgerecht in Schalenstrukturen eingeleitet werden und wie durch Versteifungen das Tragverhalten von Schalen verbessert werden kann. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und die ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten. Es wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, ihre eigenen Lösungsansätze vorzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Technische Mechanik I, II • Leichtbau • Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt			Eine mündliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken [MSWIMB-2607.a]		3	0
Vorlesung Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken [MSWIMB-2607.b]		0	1
Übung Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken [MSWIMB-2607.c]		0	1

Modul: Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609]

MODUL TITEL: Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Auswahlkriterien für Elemente • Grenzen von Elementen • Pre/Postprocessor • Vernetzung, inkompatible Netze 2 • Numerische Integration • Elementsperr • reduzierte Integration 3 • Behandlung dynamischer Probleme • Einführung und grundlegende Gleichungen • Finite Element Formulierung • Eigenwertprobleme 4 • Integration im Zeitbereich • Modale Superposition 5 • Kondensationsmethoden • Substrukturen • Statische Kondensation • Dynamische Kondensation 6 • Einführung in nichtlineare Berechnungen • Geometrische Nichtlinearitäten • Material-Nichtlinearitäten • Iterationsverfahren 7 • Stabilitätsverhalten von Strukturen • Grundlegende Gleichungen • Lineare Stabilitätsanalyse 8 Einführung in Kontaktprobleme			Fachbezogen: • Die Studierenden erhalten die Befähigung, die Finite-Element-Methode richtig einzusetzen, um strukturdynamische und nichtlineare Probleme zu bearbeiten. • Damit sind sie in der Lage kommerzielle Programmsysteme zu nutzen und können mit Hilfe der Programmhandbücher die Lösungswege finden, die für das zu behandelnde Problem am besten geeignet sind. • Desweiteren werden sie in der Lage sein, die Ergebnisse von Berechnungen richtig zu interpretieren und auf Richtigkeit zu überprüfen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und die ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten. Es wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, ihre eigenen Lösungsansätze vorzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Technische Mechanik • Grundlagen der Finite Elemente Methode			Eine schriftliche Prüfung			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609.a]		3	0
Vorlesung Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609.b]		0	1
Übung Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSWIMB-2609.c]		0	1

Modul: Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610]

MODUL TITEL: Flug- und Reisemedizin						
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 • Geschichte, physikalische Grundlagen 2 • Flugphysiologie I 3 • Flugphysiologie II 4 • Arbeitsplatz und Transportmittel Flugzeug, Fluglärm, Schadstoffe, Zwischenfälle, Flugunfälle 5 • Flugtauglichkeit, Flugangst, Flugreisetauglichkeit, Reisevenenthrombose, Jetlag 6 • Medizinischer Notfall, Assistancemedizin, Flugrettung, Telemedizin 7 • Fernreisen: Vorbereitung, Kultur, Klima, Infektionskrankheiten 8 • Fernreisen: Sonne, Hitze, Kälte 9 • Höhe, Tauchen, gefährliche Tiere 10 • Verkehrsmedizin, Müdigkeitsmanagement, Unfälle, Langzeitaufenthalt im Ausland 11 • Vertiefung • Klausur 12 • Ganztägige Exkursion zum DLR Köln			Fachbezogen: • Grundlagen der Physiologie • Grundlagen der Flugphysiologie • Flugmedizinische Fragestellungen • Flugtauglichkeit und Flugreisetauglichkeit • Flugrettung • Grundlagen der Reisemedizin • Fernreisen: Vorbereitung, Impfprophylaxe, Sonne, Hitze, Kälte • Tauchen, Höhen- und Bergmedizin • Langzeitaufenthalt im Ausland Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): Grundlagen Raumfahrttechnik	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610.a]		5	0
Vorlesung Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610.b]		0	2
Übung Flug- und Reisemedizin [MSWIMB-2610.c]		0	1

Modul: Flugregelung [MSWIMB-2614]

MODUL TITEL: Flugregelung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • EINFÜHRUNG • Zielsetzung • Historie • Quellen 2 • GRUNDLAGEN • Grundbegriffe • Beschreibungsformen • Der Regelkreis 3 • Auslegungsziele • Auslegungsverfahren 4 • ELEMENTE DER FLUGREGELKREISE • Regelstrecke • Bewegungsgleichungen • Dynamisches Verhalten 5 • Messgrößen, Stellgrößen, Störgrößen • Regelungsprinzipien 6 • AUFGABEN UND STRUKTUR DER FLUGREGELKREISE • Aufgaben • Auslegungsziele 7 • VERBESSERUNG DER FLUGEIGENSCHAFTEN • Eigenverhalten • Nickdämpfer • Phygoiddämpfung 8 • Eigenverhalten • Gierdämpfer • Rolldämpfer 9 • Führungsverhalten • Lageregler • Kurvenkoordinierung • Kurvenkompensation 10 • Führungsverhalten			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die grundlegenden Auslegungsziele und Auslegungsverfahren für Flugregelungssysteme und sie verstehen die Aufgaben und die Struktur der Flugregelkreise. • Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben des Entwurfs von Systemen zur Modifikation der Flugeigenschaften, Reglern zur Bahnführung und zur Erweiterung der Einsatzgrenzen anzuwenden. • Die Studierenden können die Wirkungen unterschiedlicher Messgrößen und Stellgrößen in einem Gesamt-Flugführungssystem beurteilen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

• Vorgaberegler • Modellfolgeregler 11 • REGLER ZUR BAHNFÜHRUNG • Höhenregelung • Fahrtregelung • Kursregelung 12 • ERWEITERUNG DER EINSATZGRENZEN • Reduzierte Stabilität • Lastabminderung • Schwingungsdämpfung 13 • REALISIERUNGSGESICHTSPUNKTE • Strukturdynamik • Signalverarbeitung • Sicherheit 14 • REALISIERUNGSBEISPIELE • Do328 • A320 • ATTAS • VTOL-UAV			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Flugdynamik • Regelungstechnik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugregelung [MSWIMB-2614.a]		5	0
Vorlesung Flugregelung [MSWIMB-2614.b]		0	2
Übung Flugregelung [MSWIMB-2614.c]		0	2

Modul: Flugzeuglärm [MSWIMB-2615]

MODUL TITEL: Flugzeuglärm						
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			
1 - Grundlagen der Akustik: Beschreibung der Größen Schalldruck, Schallschnelle, Schallimpedanz, Schallleistung und Schallintensität 2 - Definition von Schalldruck- und Schalleistungspegel, Berechnung des Gesamtpegels bei mehreren Einzelschallquellen, Abhängigkeit der Pegel vom Abstand von der Schallquelle 3 - Aufbau der Messtechnik zur Erfassung der Lärmemission von Flugzeugen, Funktion von Mikrofonen und deren Positionierung beim Messaufbau 4 - Analyse von Messergebnissen wie Schallpegelspektren und Richtcharakteristiken mit Beispielen 5 - Gesetze und Verordnungen gegen den Fluglärm für Verkehrsflugzeuge mit Strahlantrieb, für Flugzeuge der Allgemeinen Luftfahrt und für Hubschrauber 6 - Unterschiedliche Lärmbewertungen: Definitionen, Einflussfaktoren, Berechnungsvorschriften - Aussagen der bewerteten Pegel zum jeweiligen Lautstärkeindruck 7 - Beschreibung des Lärmentstehungsmechanismus von Propellern 8 - Abhängigkeit des Propellerlärms von den einzelnen Parametern wie Propellerdrehzahl, Propellerdurchmesser, Propellerwellenleistung, Blattzahl, Blattspitzengeschwindigkeit, Blattanstellwinkel 9 - Herleitung der inhomogenen Wellengleichung der Akustik und Beschreibung der 3 unterschiedlichen Quellterme: Monopol, Dipol, Quadrupol 10 - Lösung der Wellengleichung zur Berechnung des Propellerlärms und Beschreibung von Beispielen 11 z. B. bei Druckpropellern, Hubschrauberhaupt- und Heckrotoren und Ermittlung des Lärms von Propellern in gestörter Zuströmung, Mantelschrauben			Fachbezogen: - Die Studierenden sind in der Lage, die Kenngrößen, Definitionen und Einheiten der Akustik zu beschreiben und in ihrer Bedeutung zu bewerten. - Sie haben gelernt, akustische Messaufbauten zu erstellen, die Funktion von Mikrofonen zu beschreiben und deren Positionierung sinnvoll auszuwählen. - Die Studierenden sind fähig, die Ergebnisse aus Messungen des von Flugzeugen emittierten Lärms zu interpretieren. Es geht dabei um die Auswertung von Lärmspektren und Richtcharakteristiken. - Sie haben Kenntnisse erworben zu den unterschiedlichen Gesetzen und Verordnungen gegen den Fluglärm zu Flugzeugen der Allgemeinen Luftfahrt, zu Verkehrsflugzeugen und zu Hubschraubern. - Sie haben den Entstehungsmechanismus der unterschiedlichen Hauptschallquellen von Flugzeugen verstanden, und sie können die Abhängigkeit der Lärmemission von den relevanten Parametern beschreiben. - Die Studierenden haben die Ansätze zur theoretischen Berechnung der Schallabstrahlung der einzelnen Hauptschallquellen verstanden und einige Beispiellösungen kennen gelernt. - Sie sind fähig, aktive und passive Lärmreduzierungsmaßnahmen an Flugzeugen für unterschiedliche, in der Praxis vorkommende Aufgabenstellungen zu erarbeiten. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zum Flugzeuglärm im Zusammenhang mit dem Gesamtsystem Flugzeug zu analysieren. - Die Studierenden haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Lärmreduzierung zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). - Die Studenten haben gelernt, den Zusammenhang einer Lärmreduzierung mit den hiermit zusammenhängenden Kosten wirtschaftlich zu bewerten.			

12 • Beschreibung des Lärmentstehungsmechanismus von Strahltriebwerken, insbesondere des Fanlärms und des Schubstrahl­lärms 13 • Berechnung des Fanlärms, Ausnutzung und Behandlung der cut-off -Frequenz zur Lärmreduzierung 14 • Berechnung des Schubstrahl­lärms mit der inhomogenen Wellengleichung • Diskussion der Lösungen insbesondere des u-hoch-8-Gesetzes von Lighthill • Beschreibung des Lärmmechanismus von Überschall-Schubstrahlen 15 • Diskussion und Analyse aktiver und passiver Lärm-reduzierungsmaßnahmen • Funktionsmechanismus von Helmholtz-Resonatoren			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Flugzeugbau I	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugzeuglärm [MSWIMB-2615.a]		4	0
Vorlesung Flugzeuglärm [MSWIMB-2615.b]		0	2
Übung Flugzeuglärm [MSWIMB-2615.c]		0	1

Modul: Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617]

MODUL TITEL: Gasdynamik realer Gase						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einleitung, Molekülmodelle, Druck, Temperatur und innere Energie 2 • Mittlere freie Weglänge, Einleitung • Kinetische Gleichgewichtstheorie • Geschwindigkeitsverteilungsfunktion 3 • Zustandsgleichung eines perfekten Gases • Maxwellverteilung 4 • Maxwellverteilung, Endergebnisse, Diskussion 5 • Einleitung statistische Mechanik • Makroskopische und mikroskopische Beschreibung • Quantenenergiezustände 6 • Abzählung der Mikrozustände • Verteilung auf Energiezustände 7 • Boltzmann-Grenzfall • Boltzmann-Verteilung 8 • Thermodynamische Eigenschaften in Verbindung mit der Translationsenergie • Beitrag der inneren Struktur 9 • Einatomige Gase • Zweiatomige Gase 10 • Chemisch reagierende Systeme 11 • Dissoziation-Rekombination eines symmetrischen, zweiatomigen Gases 12 • Gleichgewichtseigenschaften von Gasen • Ideal dissoziierendes Gas 13 • Ionisationsgleichgewicht			Fachbezogen: • Die Studierenden erkennen und verstehen die wichtigsten Fragestellungen der Hochtemperatur-Gasdynamik und sind in der Lage, selbständig diese systematisch zu analysieren und zu lösen • Sie sind fähig, die wichtigsten Theorien der kinetischen Gastheorie und der statistischen Gasdynamik zu erklären, Lösungsmethoden auszuwählen und der Aufgabenstellung entsprechend anzuwenden • Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung von Hochtemperatureffekten in realen Gasen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

14			
Gasgemische, Eigenschaften von Luft im Gleichgewicht			
15			
- Gleichgewichtsströmungen, Stationäre Stoßwellen - Stationäre Düsenströmung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: Gasdynamik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617.a]		5	0
Vorlesung Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617.b]		0	2
Übung Gasdynamik realer Gase [MSWIMB-2617.c]		0	2

Modul: Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618]

MODUL TITEL: Grundlagen der Flugmechanik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - INHALTSÜBERSICHT - 1. Grundlagen - Bezeichnungen, Koordinatensysteme, Grundgleichungen 2 - 2. Flugleistungen - Flugzustände, Flugabschnitte 3 - 3. Flugeigenschaften - Stabilität, Steuerbarkeit, Störanfälligkeit, Flugregelung			• Die Studierenden können die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Flugleistungen benennen und den Zusammenhang zu den Anforderungen der Flugeigenschaften darstellen. • Sie sind in der Lage, die Grundgleichungen bei einfachen Aufgaben anzuwenden, wie: Berechnung der Flugleistungsparameter für ein gegebenes Fluggerät oder: Auslegung eines Fluggeräts für gegebene Missionsanforderungen. • Sie können den wechselseitigen Einfluss der Entwurfsparameter auf Flugleistungen und Flugeigenschaften beurteilen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik • Mathematik • Flugzeugbau I			Eine schriftliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618.a]					3	0
Vorlesung Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618.b]					0	1
Übung Grundlagen der Flugmechanik [MSWIMB-2618.c]					0	1

Modul: Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619]

MODUL TITEL: Hyperschall-Aerothermodynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Aufbau der Atmosphäre • Höhenabhängigkeit von Druck, Dichte, Temperatur usw. 2 • Strömungen beim Raumflug und Wiedereintritt • Einteilung der Strömungsbereiche nach aerodynamischen und gaskinetischen Gesichtspunkten • Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt 3 • Klassifizierung der Raumfahrzeuge • Wiedereintrittsbahn und Flugphasen (Kapsel und Shuttle) 4 • Bahnmechanik beim Wiedereintritt. Fortsetzung • Definition der aerodynamischen Beiwerte • Energiebilanz beim Wiedereintritt als Gestaltungsprinzip 5 • Berechnung von Druck- und Wandschubspannungsverteilungen in der freien Molekülströmung für einfache Körpergeometrien 6 • Newtonsche Strömung als Sonderfall der freien Molekülströmung 7 • Nichtgleichgewichtseffekte • Reaktionskinetische Kennzahlen und Bereiche • Chemische Zustandsänderung und Reaktionsweg 8 • Reibungsfreie Hyperschallströmung • Physikalische Interpretation der Machzahl • Senkrechte und schräge Verdichtungsstöße im Hyperschall 9 • Hypersonische Näherungen für den schrägen Stoß • Prinzip der Machzahlunabhängigkeit 10 • Hypersonische Näherungsverfahren zur Berechnung der aerodynamischen Beiwerte • Einfache Berechnungsmethoden für Widerstand und Auftrieb 11 • Reibungsbehaftete Hyperschallströmung • Charakteristische Wärmeübergangskennzahlen			Fachbezogen: • Die Studierenden erkennen und verstehen die wichtigsten Fragestellungen der Aerothermodynamik im Hyperschall und sind in der Lage, selbständig diese systematisch zu analysieren und zu lösen • Sie sind fähig, die wichtigsten Theorien der aerothermodynamischen Problemgebiete zu erklären, Lösungsmethoden auszuwählen und der Aufgabestellung entsprechend anzuwenden • Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung reibungsfreier und reibungsbehafteter stationärer Hyperschallströmungen mit einfachen Methoden Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

12			
• Laminare kompressible Grenzschicht mit Wärmeübergang • Stoß- Grenzschicht- Interaktion an der ebenen Platte			
13			
• Wärmeübergang im Staupunkt • Wärmeübergangsverteilung an stumpfen Körpern			
14			
• Laminar- turbulente Transition und Wärmeübergang • Turbulente Hyperschallströmungen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: • Gasdynamik • Strömungslehre	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619.a]		3	0
Vorlesung Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619.b]		0	1
Übung Hyperschall-Aerothermodynamik [MSWIMB-2619.c]		0	1

Modul: Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622]

MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau II						
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			
1 • Wiedereintritt mit Auftrieb • aerodynamische Beiwerte in hypersonischer Kontinuumsströmung 2 • Aerothermodynamik des Wiedereintritts: Wärmefluss, Aufheizrate, integrale Last, Stanton-Zahl • Hochtemperatureffekte und deren Auswirkung auf den Wiedereintritt • Thermalschutz 3 • kinetische Gastheorie • Bestimmung und Bedeutung der Knudsen-Zahlen • Strömungsbereiche und deren Auswirkungen auf den Wiedereintritt 4 • Wiedereintrittssimulation: Definition und Verlauf von Kennzahlen • Funktionsweisen und Messbereiche von Hyperschallkanälen • Überblick über das System Satellit und die Subsysteme 5 • Aufgaben und Arten der Lagestabilisierung • Schwingung im Gravitationsfeld • Einfluss von Magnetfeld und Solardruck auf einen Satelliten 6 • Präzession und Nutation: Phänomene und Formeln • energetische Betrachtung eines Kreisel • Funktionsweise und Berechnung eines Jo-Jo-Systems 7 • Aktive Lageregelung: geeignete Antriebe • stetige und unstetige Regelung • Reaktionsrad und Momentenkreisel 8 • Funktionsweise und Vergleich von optischen sowie Inertial-Sensoren • mathematische Beschreibung eines integrierenden Wendekreisel 9 • Energie- und Leistungsbereiche von Solar- und Brennstoffzellen, Batterien, Radioisotopengeneratoren und solardynamischen Systemen • Funktionsweise und Vergleich der Energiequellen			Fachbezogen: • Die Studierenden sind mit der Aerothermodynamik und Simulation des Wiedereintritts vertraut. • Sie haben Kenntnis von verdünnten Gasen und freimolekularen Strömungen erlangt. • Den Studierenden wurde ein systemisches Verständnis für Satelliten sowie deren Subsysteme und Strukturen vermittelt. • Sie sind in der Lage, die Interaktion von Raumfahrzeugen mit ihrer Umgebung abzuschätzen sowie Lagestabilisierungs- und -regelungsmechanismen auszulegen. • Sie kennen die Charakteristika der verschiedenen Energieversorgungs- und Kommunikationssysteme. • Die Studierenden sind befähigt, die thermischen Prozesse an Bord eines Satelliten zu interpretieren und geeignete Maßnahmen zu konzipieren. • Sie kennen die Herausforderungen bemannter Raumfahrt und zukünftiger Raumfahrzeuge. • Die Studenten können die Vor- und Nachteile der bemannten bzw. unbemannten Raumfahrt im Vergleich bewerten Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Den Studierenden wird der Satellit als System nahegebracht (systemisches Denken). • Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Satelliten zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).			

10 • Telemetrie und Telekommando • Berechnung von Sende- und Empfangsleistung des Hornstrahlers • Übertragungsverluste und Antennengewinn 11 • Strahlungsgesetze: Planck, Wien, Stefan-Boltzmann, Kirchhoff, Lambert • Eigenschaften des schwarzen Strahlers 12 • Strahlungseigenschaften realer Körper • Oberflächeneigenschaften und deren Degradation • Bestimmung der Gleichgewichtstemperatur 13 • Temperaturgrenzschichten und Thermalkontrolle • Aufbau von Raumfahrzeugen anhand konkreter Beispiele: Giotto, STS, ISS • Struktur: mechanische Lasten, Kollisionswahrscheinlichkeit und -schutz 14 • Massen und Kosten • Wiederverwendbare Raumfahrzeuge: Auslegung, bisherige und zukünftige Konzepte 15 • Bemannte Raumfahrt: Historie, Aufgaben, Anforderungen • menschliche Physiologie in Mikrogravitation • Beispiele			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Raumfahrzeugbau I • Englisch	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622.a]		4	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622.b]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau II [MSWIMB-2622.c]		0	1

Modul: Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624]

MODUL TITEL: Raumflugmechanik II						
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			
1 • SONNENSYSTEM 2 • ALLGEMEINE DEFINITIONEN • Maßsysteme • Koordinatensysteme • Zeitdefinitionen 3 • ZWEI-KÖRPER-PROBLEM • Kepler • Newton 4 • BEWEGUNGSGLEICHUNGEN 5 • LÖSUNG DER RELATIVBEWEGUNG 6 • KEGELSCHNITTE • Grundaufgaben 7 • SCHWEREFELD DER ERDE 8 • BALLISTISCHE BAHNEN 9 • FLUCHT- UND EINFANGBAHNEN 10 • ÜBERGANGANGSBAHNEN • Hohmann-Transfer 11 • BI-Elliptische Übergangsbahnen • Räumliche Übergangsbahnen 12 • GESCHWINDIGKEITSTRANSFORMATIONEN • Swing-By 13 • LAMBERT'S THEOREM 14 • Anwendung Lambert'sches Theorem			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Berechnung von Raumflugbahnen unter dem Einfluss von zwei gravitations-behafteten Körpern • Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Auslegung von ballistischen Bahnen, Flucht- und Einfangbahnen und Übergangsbahnen anzuwenden • Die Studierenden können die Anwendbarkeit und die Grenzen der hergeleiteten Methoden beurteilen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Raumfahrzeugbau I	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624.a]		4	0
Vorlesung Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624.b]		0	2
Übung Raumflugmechanik II [MSWIMB-2624.c]		0	1

Modul: Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625]

MODUL TITEL: Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung und Motivation - Umgebungsbedingungen - Mikrometeoriten 2 - Umgebungsbedingungen - Weltraumtrümmer - Zukünftige Entwicklung und Vermeidung 3 - Mathematische Beschreibung - Abschätzung der Gefährdung von Raumfahrzeugen 4 - Physikalische Phänomene beim Einschlag - Schutzmaßnahmen 5 - Ausgeführte Schutzkonzepte 6 - Schadensgleichungen - Entwicklungsmöglichkeiten - Tests - numerische Simulation 7 - Schadensvorhersage für Missionen 8 - Schadensvorhersage - Optimierung von Schutzsystemen Sonstiges: Die Vorlesung wird in 8 doppelstündigen Blöcken gelesen. Es werden ebenfalls 8 doppelstündige Übungsblocke stattfinden.			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die Problematik der Weltraumtrümmer für die Raumfahrt kennen. - Sie sind inder Lage zu beurteilen, welche Schutzmaßnahmen bei unterschiedlichen Missionen möglich bzw. erforderlich sind. - Weiterhin wissen sie, welche Strategieen angewendet können bzw. müssen, um die unkontrollierte Zunahme von Weltraumtrümmerteilen zu vermeiden. - Sie sind in der Lage, Schutzkonzepte für bestimmte Missionen zu entwerfen und so auszulegen, dass geforderte Überlebenswahrscheinlichkeiten erreicht werden. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Übungen befähigen die Studierenden, Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und die ermittelten Ergebnisse ingenieurmäßig zu bewerten. Es wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, ihre eigenen Lösungsansätze vorzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: Raumfahrzeugbau			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625.a]					3	0
Vorlesung Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625.b]					0	1
Übung Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSWIMB-2625.c]					0	1

Modul: Strömungsfragen der Raumfahrt II [MSWIMB-2628]

MODUL TITEL: Strömungsfragen der Raumfahrt II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung in die Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase 2 • Fortsetzung der Theorie der Hyperschallströmungen idealer Gase 3 • Elementaranalyse der Geschwindigkeitsstörungen in Wandnähe 4 • Ähnlichkeitsgesetze für schlanke Körper in Hyperschallströmungen 5 • Analyse der Keil- und Kegelströmungen im Hyperschall 6 • Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das inversive Problem 7 • Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode I 8 • Darstellung der Hyperschallströmung über stumpfe Körper: Das direkte Problem anhand der Integralmethode II 9 • Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Grenzschichtbetrachtung 10 • Einfluss der Reibung in der Hyperschallströmung: Stoß-Grenzschicht-Wechselwirkung 11 • Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase I 12 • Einführung in die Hochtemperatureffekte beim Wiedereintritt: Reale Gase II 13 • Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messeinrichtungen			Fachbezogen: • Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der hypersonischen Strömungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.			

14			
Einführung in die Messtechnik von Hyperschallströmungen: Messverfahren			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: - Strömungsmechanik I, II - Gasdynamik - Thermodynamik	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsfragen der Raumfahrt II [MSWIMB-2628.a]		3	0
Vorlesung Strömungsfragen der Raumfahrt II [MSWIMB-2628.b]		0	2

Modul: Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630]

MODUL TITEL: Strömungsmechanik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Ähnlichkeit; Lernziel ist der Zusammenhang zwischen Realausführung und Modellbildung sowie die Bedeutung der Ähnlichkeitsparameter 2 • Schleichende Strömung; Darstellung der Strömungsfelder für das Gleichgewicht aus Druck- und Reibungskraft 3 • Wirbelströmungen; Begriffe und Kinematik der drehungsbehafteten Strömung 4 • Ableitung der Wirbeltransportgleichung und Darstellung der Drehungsfreiheit als Lösung der Impulsgleichung 5 • Potentialströmung; Ableitung der Elementarlösungen 6 • Ableitung der drehungsfreien Strömungsfelder stumpfer Körper 7 • Grenzschichtströmung laminar; Ableitung der Grenzschichtgleichungen 8 • Darstellung der Grenzschichtgrößen und der von Karmanschen Integralbeziehung 9 • Grenzschichtströmung turbulent; Ableitung des turbulenten Grenzschichtprofils 10 • Abgelöste Strömungen; Diskussion des Einflusses des Druckgradienten und der Reibungskräfte auf die Strömung stumpfer Körper 11 • Mehrphasenströmungen; Darstellung der Analyse von mehrphasigen Strömungen 12 • Blasenströmungen, Partikelbewegungen und Filmströmungen 13 • Kompressible Strömungen; Ableitung der Grundgleichungen für kompressible isentrope Fluide			Fachbezogen: • Die Studenten beherrschen die (mathematische) Beschreibung von dreidimensionalen, instationären Strömungsvorgängen inkompressibler und kompressibler Fluide. • Sie kennen die Bezüge zu technischen Aufgabenstellen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert			

14			
• Kompressible Strömungen; Ableitung der Beziehung für den Verdichtungsstoß und Diskussion der Düsenströmung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module)			
• Strömungsmechanik I			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...)			
• Höhere Mathematik			
• Thermodynamik			
Voraussetzung für (z.B. andere Module)			
• Aerodynamik I, II			
• Mathematische Strömungsmechanik I, II			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630.a]		6	0
Vorlesung Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630.b]		0	2
Übung Strömungsmechanik II [MSWIMB-2630.c]		0	2

Modul: Wärme- und Stoffübertragung I [MSWIMB-2631]

MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	7	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Einleitung Mechanismen des Wärmetransports 1.1 Wärmestrahlung 1.2 Wärmeleitung 1.3 Konvektion 2. Wärmestrahlung 2.1 • Strahlungseigenschaften • Wellen-/Quantencharakter • Stefan-Boltzmannsches Gesetz • Plancksches Verteilungsgesetz • Reflexion, Absorption, Transmission • Kirchhoffsches Gesetz • Richtungsabhängige und diffuse Strahlung 2.2 Strahlungsaustausch 2.2.1 Strahldichte 2.2.2 • Strahlungsaustausch zwischen zwei Körpern • Strahlungsaustausch zwischen zwei unendlich ausgedehnten grauen Platten • Strahlungsaustausch zwischen zwei sich umschließenden grauen Körpern 2.3 Gasstrahlung 3. Wärmeleitung 3.1 Differentialgleichung des Temperaturfeldes 3.2 Stationäre, eindimensionale Wärmeleitung ohne Quellen 3.2.1 Ebene Wände mit vorgegebenen Oberflächentemperaturen 3.2.2 Rohrwand mit vorgegebenen Oberflächentemperaturen 3.2.3 Ebene Wände mit konvektivem Übergang 3.2.4 Rohrwand mit konvektiven Wärmeübergang 3.2.5 Wärmeleitung in Rippen Stabrippen und ebene Rippen Kreisrippen 3.3 Stationäre, eindimensionale Wärmeleitung mit Wärmequellen 3.4 Instationäre Wärmeleitung ohne Wärmequellen 3.4.1 Körper mit sehr großer Wärmeleitfähigkeit 3.4.2 • Eindimensionale instationäre Wärmeleitungsprobleme • Halbunendliche Platte mit aufgeprägter Wandtemperatur			Fachbezogen: Nach erfolgreich abgelegter Prüfung sind Studenten in der Lage, die Wärme- und Stoffübertragungsmechanismen Strahlung, Wärmeleitung, Diffusion und Konvektion im Rahmen ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen zu identifizieren. Sie sind fähig, die Einflussgrößen dieser Transportmechanismen in Form von dimensionslosen Kennzahlen zu formulieren. Sie sind mit der Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung vertraut. Sie sind ferner in der Lage, die Zulässigkeit verschiedener vereinfachender Annahmen zu beurteilen, die in Bezug auf die Beschreibung technischer Systeme relevant sind. Die Studenten beherrschen die mathematische Beschreibung und analytische Lösung der Problemstellungen und die Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf eine gegebene Anwendung.			

• Halbunendliche Platte mit nichtvernachlässigbarem Wärmeübergangswiderstand • Halbunendliche Platte mit zeitlich veränderlichen Oberflächentemperaturen 3.4.3 Dimensionslose Kennzahlen und Diagramme zur Beschreibung von Wärmeleitungsvorgängen 4. Konvektion 4.1 Erhaltungsgleichungen für laminare, stationäre, zweidimensionale Strömungen 4.1.1 Kontinuitätsgleichung 4.1.2 Impulsgleichungen (Bewegungsgleichungen) 4.1.3 Energiegleichung 4.2 Erzwungene Konvektion Grenzsichtgleichungen für laminare, stationäre Strömungen 4.2.1 Exakte Lösungen der Grenzsichtgleichungen Analogie zwischen Impuls- und Wärmeaustausch 4.3 Natürliche Konvektion Grenzsichtgleichungen für laminare, stationäre Strömungen 4.4 Wärmeübertragung in turbulenten Strömungen 4.5 Anwendung der Ähnlichkeitstheorie zur Darstellung von Wärmeübertragungsgesetzen 5. Wärmeübergangsgesetze 5.1 Vorbemerkungen 5.2 Zusammenstellung von Wärmeübergangsgesetzen 5.2.1 Wärmeübergangsgesetze für erzwungene Konvektion Umströmte Körper 5.2.2 Erzwungene Konvektion Durchströmte Körper 5.2.3 Natürliche Konvektion Umströmte Körper 5.2.4 Natürliche Konvektion Geschlossene Räume 6. Stoffübertragung 6.1 Stofftransport durch Diffusion 6.2 Stofftransport in einem strömenden Medium 6.3 Diffusiver Stoffübergang an einer Oberfläche 6.4 Analogie zwischen der Wärme- und der Stoffübertragung 6.5 Verdunstung an einer flüssigen Oberfläche 7. Literatur 8. • Anhang • Anhang A Stoffwerte • Anhang B Funktionen • Mathematische Formelsammlung	
Voraussetzungen	Benotung
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Thermodynamik • Höhere Mathematik I-III Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) • Strömungsmechanik I Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Wärmeübertrager und Dampferzeuger	Eine schriftliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung [MSWIMB-2631.a]		7	0
Vorlesung Wärme - und Stoffübertragung [MSWIMB-2631.b]		0	2
Übung Wärme - und Stoffübertragung [MSWIMB-2631.c]		0	2

Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633]

MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen						
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			
1 - Energiequellen und ihre Bewertung - Ziel der Energiewandlung 2 - Systeme und Systemketten zur Energiewandlung, Maschinen - Apparaturen und Geräte der Energiewandlungssysteme 3 - Effektivität der Energiewandlungssysteme und Vergleich - Arbeitsprinzip der Turbomaschinen als Energiewandler 4 - Strömungsgesetze (Kontinuität des Massenstroms, Drallsatz, Gleichung von Euler, absolute und relative Strömung) 5 - Ideale und reale Fluide - Totaler und statischer Wirkungsgrad - Polytroper und isentroper Wirkungsgrad 6 - Verlustkoeffizienten - Mechanische Verluste 7 - Maschinen- und Anlagenwirkungsgrad - Brennstoffausnutzungsgrad 8 - Verknüpfung von Gitter, Stufe und Maschine - Profilsystematik 9 - Anordnung von Schaufeln im Gitter - Zusammensetzung von Gittern zu Stufen 10 - Stufenkenngrößen - Zusammenschaltung von Stufen - Maschinengehäuse			Fachbezogen: - Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Grundlagen der Turbomaschinen darzustellen. - Sie sind in der Lage Energiewandlungsmaschinen bezüglich ihrer Einsatzzwecke zu klassifizieren und auszuwählen. - Die Studierenden können die thermodynamischen Grundlagen auf die Energieumsetzung in Energiewandlungsmaschinen anwenden. - Die Studierenden kennen Energiewandlungsanlagen und deren Prozesse. - Sie sind in der Lage das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen zu beschreiben und die Betriebsgrenzen zu erkennen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren. - Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberstellen.			

11 • Kenngrößen der Maschinen und Typisierung • Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen • Kennlinien und Kennfelder 12 • Parallel- und Reihenschaltung von Maschinen • Regelung und Regelungssysteme 13 • Beispiele für Energiewandlungsanlagen (Thermische Anlagen, Turbostrahltriebwerk, Hydraulische Anlagen) • Kostenbetrachtungen 14 • Betriebseinflüsse (Verschmutzung, Erosion, Kondensation, Korrosion, dynamische und thermische Beanspruchung, Kavitation) • Werkstoffverhalten 15 • Weitere Energiewandlungsanlagen (Windkraft-, Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen, Solarthermieranlagen) • Auswirkungen von Energieumwandlungsanlagen auf die Umwelt			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Thermodynamik • Strömungsmechanik	Eine schriftliche Prüfung.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633.a]		4	0
Vorlesung Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633.b]		0	2
Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSWIMB-2633.c]		0	1

Modul: Verdichter [MSWIMB-2634]

MODUL TITEL: Verdichter						
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			
• Thermo- und gasdynamische Grundlagen von sub- und transsonischen Verdichterströmungen • Zwei- und dreidimensionale Durchströmung der verschiedenen Verdichterkomponenten • Betriebsverhalten von einzelnen Verdichterstufen und mehrstufigen Maschinen • Bauformen und konstruktive Konzepte von Verdichtern • Grenzen der mechanischen Belastbarkeiten • Überblick über die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Verdichtern in der Industrie und im Transportsektor			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Bauformen von Verdichtern und deren Anwendungsgebiete und Funktionsweise • Die Studierenden sind in der Lage die verdichterspezifischen und bauartabhängigen Strömungsphänomene zu erkennen und zu bewerten • Die Studierenden sind in der Lage strömungstechnische Auslegungsrechnungen für Verdichter durchzuführen • Die Studierenden erlernen die grundsätzlichen konstruktiven Ausführungsmöglichkeiten von Verdichtern Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren. • Sie sind in der Lage geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik 1 & 2 • Strömungsmechanik 1 & 2 • Grundlagen der Turbomaschinen • Auslegung von Turbomaschinen			Eine schriftliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Verdichter [MSWIMB-2634.a]					6	0
Vorlesung Verdichter [MSWIMB-2634.b]					0	2
Übung Verdichter [MSWIMB-2634.c]					0	2

Modul: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635]

MODUL TITEL: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben 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			
• Hauptaufgabe der Auslegung von Maschinen und Komponenten • Physikalische Grundlagen • Übergang auf angepasste Koordinatensysteme - Tensorrechnung • Erhaltungsgleichungen in Zylinderkoordinaten • Vorauslegung auf Meridianebenen und Strömungsflächen • Lösungsalgorithmen in drei Raumdimensionen • Vernetzung der Geometrie • Turbulenzmodellierung • Transitionsmodellierung • Industrielle Projekte			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebs-industrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerks-industrie Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projekt-management, etc.): • Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeits-maschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635.a]					6	0
Vorlesung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeits-maschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635.b]					0	2
Übung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeits-maschinen und Strahlantrieben I [MSWIMB-2635.c]					0	2

Modul: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement [MSWIMB-2702]

MODUL TITEL: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement						
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			
Ausgehend von einem prozessbasierten Verständnis des Strategischen Management werden (1) die grundsätzlichen Ansätze der strategischen Analyse und der (2) Strategieformulierung behandelt. Zur Einordnung dieser Ansätze und des wissenschaftlichen Denkens bezüglich des Strategischen Management werden die grundlegenden Perspektiven auf eben dieses - die markt-orientierte und die ressourcen-orientierte Perspektive - behandelt. In Folge werden (3) Ansätze zur technologieorientierten strategischen Analyse und (4) verschiedene Portfoliomodelle sowie Methoden zur Bewertung von strategischen Alternativen behandelt. Folgend werden (5) TIM-spezifische strategische Entscheidungssachverhalte detailliert vorgestellt: u.a. Konzepte der grundsätzlichen (strategischen) Produktgestaltung, Gestaltung des Zeitpunkts von Technologieentwicklung, Innovation und Markteintritt, Fragen zur Beschaffung von Technologien sowie zur Finanzierung und zum Schutz (Patentierung) von Technologie (entwicklungen) und Innovationen.			- Die Studierenden kennen die grundlegenden strategischen Entscheidungsproblemen im Technologiemanagement. - Die Studierenden kennen Methoden und Tools der strategischen Planung und Kontrolle von Technologien und können deren Einsatz auch kritisch reflektieren. - Die Studierenden erproben den Einsatz von Soft Skills an strategischen Fragestellungen des Management des Innovationsprozesses. - Die Studierenden kennen wichtige Konzepte und Ansätze aus der Theorie und haben einen Einblick in empirische Forschungsarbeiten im Themenfeld erhalten. - Die Studierenden sind fähig, einen Bezug zwischen den theoretisch vermittelten Kursinhalten und der unternehmerischen Praxis herzustellen. - Die Studierenden haben die Fähigkeit zu einem kritisch-reflektierten Herangehen an Fragestellungen im Technologiemanagement.			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine. In jedem Semester wird eine kompakte freiwillige Einführungsveranstaltung für alle Studenten angeboten, die noch keine Veranstaltung im Bereich Technologie- und Innovationsmanagement gehört haben.			Bei in der Regel mehr als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern Klausur (60 Min.), (Gewichtung: 100%); bei weniger als 40 zu erwarteten Prüfungsteilnehmern schriftliche Ausarbeitung und Präsentation sowie Mitarbeit im Unterricht mit einem Anteil von jeweils 50% an der Gesamtnote; die endgültige Prüfungsform wird spätestens vier Wochen vor dem ersten prüfungsrelevanten Termin festgelegt.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strategisches TIM [MSWIMB-2702.a]					5	0
Vorlesung Strategisches TIM [MSWIMB-2702.bb]					0	2
Übung Strategisches TIM [MSWIMB-2702.c]					0	2

Modul: Entrepreneurship II [MSWIMB-2704]

MODUL TITEL: Entrepreneurship II						
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			
Aufbauend auf der Veranstaltung Entrepreneurship I - Innovationsmanagement für Gründer gewährt der Kurs Entrepreneurship II - Gründungs- und Wachstumsmanagement einen tiefergehenden Einblick in das breite Themenspektrum des Entre- und Intrapreneurship. Gründungstheorien und Wachstumsmodelle werden vorgestellt und interaktiv mit den Studierenden besprochen. Im Vordergrund stehen dabei die Chancen und Herausforderungen junger Unternehmen. Ausgewählte praktische Problemstellungen werden vorgestellt, im Team diskutiert und gelöst. Die Vorlesung wird durch eine Übung ergänzt, in der die Studierenden mit der Relevanz und dem Inhalt eines Business Plans vertraut gemacht werden und schließlich selbst in Zusammenarbeit mit einem Gründer einen Business Plan ausarbeiten.			Gründungsinteressierte Masterstudierende kennen die wesentlichen theoretischen Aspekte der Gründungsforschung und können diese auf Fragestellungen aus der Praxis übertragen. Sie sind mit den Problemstellungen der Unternehmensgründung und -entwicklung vertraut und haben ein Grundverständnis für unternehmerisches Denken und Handeln.			
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine Inhaltlich: Entrepreneurship I			Die Veranstaltung wird mit der erfolgreichen Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten, 50%) sowie mit der Erstellung eines Business Plans abgeschlossen (50%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Entrepreneurship II [MSWIMB-2704.a]					5	0
Vorlesung Entrepreneurship II [MSWIMB-2704.bb]					0	2
Übung Entrepreneurship II [MSWIMB-2704.c]					0	2

Modul: Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705]

MODUL TITEL: Entrepreneurial Marketing						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	english
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Theoretical concepts and models concerning - Product - Price - Communication and - Distribution Management will be considered and discussed under the entrepreneurial point of view.			- Understanding basic concepts of marketing - Explaining differences between established and entrepreneurial firms - Developing marketing concepts for young entrepreneurial firms			
Voraussetzungen			Benotung			
none			- Group work and presentation of two case studies (each 20% of final mark) - Oral exam (60%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705.a]					5	0
Vorlesung/Übung Entrepreneurial Marketing [MSWIMB-2705.bc]					0	4

Modul: Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise [MSWIMB-2706]

MODUL TITEL: Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
This course will introduce the participants into the concept of a strategy of interactive value creation (IVC) by companies through interaction and integration of external actors, especially users (customers). IVC is an umbrella term addressing recent concepts liked common-based peer production (Benkler), Wikinomics (Tapscott), Crowdsourcing (Howe, Lakhani), User Innovation (von Hippel), Open Innovation (Chesbrough), and Mass Customization (Pine, Piller), but also agile supply chains and new forms of distributed problem solving in the innovation process. The course aims at building a theoretical framework and at enabling participants to critically differentiate IVC from other concepts of organizing division of labour, inter-organizational supply chains, and knowledge transfer. In order to achieve this, the potentials and limitations for empirical cases, based upon the current scientific debate and research, will be discussed. Further, two distinct applications of interactive value creation along the innovation process will be discussed more in detail: open innovation and mass customization.			Participants shall get to know the basic activities and processes needed in order to establish a system of customer-centric value creation. They shall acquire specific skills and knowledge to evaluate the different approaches for their usefulness in particular markets and business fields. Further, participants should be able differentiate various approaches and methods how principles of IVC are applied in the practice of an organization. In order to achieve the goals of this course, participants must master the following key concepts: The concept of interactive value creation ? Principles and concepts for explaining labour division in economic activities (e.g. 'sticky information', 'commons-based-peer production') ? Benefits of interactive value creation from a multi-dimensional stakeholder perspective ? Organizational aspects for implementing an interactive value creation.			
Voraussetzungen			Benotung			
Mindestens eine der Veranstaltungen 'Management des Innovationsprozesses' oder 'Strategisches TIM'			Mündliche Mitarbeit und Bearbeitung von Fallstudien sowie schriftliche Abschlussarbeit in Form einer Klausur oder Hausarbeit mit einem Anteil von jeweils 50% an der Gesamtnote; die endgültige Prüfungsform wird spätestens vier Wochen vor dem ersten prüfungsrelevanten Termin festgelegt.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Interactive Value Creation [MSWIMB-2706.a]					5	0
Vorlesung Interactive Value Creation [MSWIMB-2706.b]					0	2
Übung Interactive Value Creation [MSWIMB-2706.c]					0	2

Modul: Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710]

MODUL TITEL: Economics of Technological Diffusion						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
In this course an overview is given on the major themes, historical development and some of the frontiers in the economics of innovation and technical change. In particular, the focus is on issues such as the relevance of the public goods character of technological knowledge (‘knowledge commons'), learning, the evolution of consumer preferences, path dependence (‘history matters'), intellectual property (incl. patents) vs. open technology, localized technical change, knowledge codification, competing technologies and firms, technology diffusion, general purpose technologies, international trade, employment, financing aspects, the role of institutions, and policy issues.			1) Students shall get to know basic topics and approaches of the economics of technical change. 2) Students shall learn to recognize differences between conventional and network industries. 3) Students shall be able to apply game-theoretic meth-ods. 4) Students shall learn to systematically screen and use literature on the economics of technical change for their own purposes. 5) Students shall learn how to apply the knowledge ob-tained in the economics of technical change to real-world problems.			
Voraussetzungen			Benotung			
Basic knowledge in economics			Successful written exam (60 min.) or, if no. of participants is <12, alternatively an oral exam in groups of 3-4; (weighting: 100%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710.a]				60	5	0
Vorlesung Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710.b]					0	2
Übung Economics of Technological Diffusion [MSWIMB-2710.c]					0	2

Modul: Portfoliomanagement [MSWIMB-2711]

MODUL TITEL: Portfoliomanagement						
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			
In der Lehrveranstaltung werden die methodischen Grundlagen für die Optimierung von Wertpapierportfolios in verschiedenen Entscheidungssituationen vermittelt. Besonderes Augenmerk wird dabei auf das Problem der Datenbeschaffung gelegt.			Nach erfolgreichem Absolvieren sollen die Studierenden (1) in der Lage sein, mit Hilfe der Markowitz-Portfoliotheorie Portfolioselektionsprobleme zu lösen, (2) wissen, welche praktischen Möglichkeiten für die Beschaffung der im Rahmen der Markowitz-Portfoliotheorie erforderlichen Daten bestehen, (3) darüber informiert sein, durch welche vereinfachenden Annahmen das Datenbeschaffungsproblem signifikant entschärft werden kann und wie diese vereinfachten Entscheidungsprobleme im Hinblick auf ihre praktische Relevanz zu beurteilen sind, (4) wichtige alternative Portfolio-Selektions-Ansätze wie etwa eine Orientierung am geometrischen Renditemittel oder an ausfallorientierten Risikomaßen (Stichwort: 'Value at Risk') kennen und werten können.			
Voraussetzungen			Benotung			
Entscheidungslehre und Statistik			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Portfoliomanagement [MSWIMB-2711.a]					5	0
Vorlesung Portfoliomanagement [MSWIMB-2711.b]					0	2
Übung Portfoliomanagement [MSWIMB-2711.c]					0	2

Modul: Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712]

MODUL TITEL: Internationales Finanzmanagement I						
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) Devisenmarkt und Wechselkurs (Konzeptionelle Grundlagen als Bezugsrahmen grenzüberschreitender finanzwirtschaftlicher Unternehmensaktivitäten), (2) Grundlagen des Währungsmanagements (Ziele, Instrumente, (optimale) Strategien für einfache Entscheidungssituationen), (3) Grenzüberschreitende Investitionsentscheidungen, (4) Finanzierungsentscheidungen multinationaler Unternehmen			In dieser Veranstaltung geht es darum, grundlegende Konsequenzen aus grenzüberschreitenden Unternehmensaktivitäten für finanzwirtschaftliche Fragestellungen, also für Fragen der Beschaffung und Verwendung liquider Mittel, kennenzulernen. Der Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung von Methoden zur quantitativen Problemlösung.			
Voraussetzungen			Benotung			
Grundkenntnisse Investition und Finanzierung, Entscheidungslehre und Statistik			60min. Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712.a]					5	0
Vorlesung Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712.b]					0	2
Übung Internationales Finanzmanagement I [MSWIMB-2712.c]					0	1

Modul: Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715]

MODUL TITEL: Methoden und Anwendungen der Optimierung						
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			
Kombinatorische Optimierung, Standortplanung, Tourenplanung, Lagerhaltung, Dynamische Optimierung, Nicht-lineare Optimierung			Die Studierenden kennen wesentliche Modelle und Optimierungsmethoden für die Standortplanung, die Tourenplanung und die Lagerhaltung. Sie sind in der Lage, weiterführende Methoden der Kombinatorischen Optimierung, der Dynamischen und der Nichtlinearen Optimierung auf die oben genannten Problemklassen anzuwenden.			
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine Inhaltlich: Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715.aa]					5	0
Vorlesung Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715.b]					0	2
Übung Methoden und Anwendungen der Optimierung [MSWIMB-2715.c]					0	2

Modul: Simulationsmodelle und Werkzeuge [MSWIMB-2716]

MODUL TITEL: Simulationsmodelle und Werkzeuge						
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			
- Einführung - Modellierung - Der Implementierungsprozess - Simulationskonzepte - Ablaufsteuerung in der diskreten Simulation - Simulationssysteme - Simulation und Zufall			Die Vorlesung behandelt Modelle und Methoden der Simulation, die zur Unterstützung der Entscheidungsfindung in Unternehmen eingesetzt werden können. Zusätzlich wird eine Reihe von Beispielen dazu vorgestellt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse in Quantitative Methoden (OR)			mündliche Prüfung (20 Minuten) bzw. Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulationswerkzeuge und Modelle [MSWIMB-2716.a]					5	0
Vorlesung/Übung Simulationswerkzeuge und Modelle [MSWIMB-2716.bc]					0	3

Modul: Modellierung betrieblicher Informationssysteme [MSWIMB-2722]

MODUL TITEL: Modellierung betrieblicher Informationssysteme						
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) Architektur betrieblicher Informationssysteme, (2) Konventionelle Methoden zur Modellierung von Informationssystemen (Prozess-, Daten-, Funktionsmodellierung), (3) Objektorientierte Modellierung mit der UML, (4) Referenzmodelle in industriellen Unternehmen			Die Informationsmodellierung gehört zu den Kernaufgaben des Wirtschaftsinformatikers. Die einschlägigen Diagramme sollen gelesen, entwickelt und kommuniziert werden können.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellierung betrieblicher Informationssysteme [MSWIMB-2722.a]					5	0
Vorlesung/Übung Modellierung betrieblicher Informationssysteme [MSWIMB-2722.bc]					0	3

Modul: Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723]

MODUL TITEL: Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System						
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			
Organizational information systems have been built and used for more than 50 years. Throughout this period, such systems have steadily grown in complexity and size. While initially systems were developed for individual workers and then individual functional departments, today systems often integrate all enterprise functions from procurement to after-sales and from concept to marketing in one single database. Such systems are called Enterprise Resource Planning (ERP) systems. Moreover, information systems increasingly cross organizational boundaries in that information systems of several organizations are integrated into what is called an inter-organizational system (IOIS). Due to their complexity and size, all but the largest user organizations find it beyond their capability to develop the software required for these systems themselves. Therefore, increasingly so-called off-the-shelf software is used to provide the core functionality around which organizational information systems are built by configuring the software and by embedding it in organizational procedures, knowledge and rules and also by adding customized software components. This process is called system implementation.			In this course, students will learn the specific managerial requirements related to the implementation of such large information systems. Using teaching cases, students will analyze real-life situations where implementation processes of ERP-Systems and IOIS foundered or have been managed exceptionally well. Based on analysis and discussion of these cases, students will learn how to develop effective implementation strategies, execute these strategies and evaluate implementation results. Students will have to present cases in class, preferably in teams, in which they also offer an initial analysis of the cases that serves as a basis for further class discussions. The course consists of regular classes and tutorials. Tutorials will be used to refresh basic concepts in organizational and economic theory as well as provide a basic understanding of technical Issues related to ERP -Systems and IOIS.			
Voraussetzungen			Benotung			
IT und Organisation oder äquivalente Kenntnisse			Written Exam (Klausur) (70%), In-class Presentation (Referat) (30%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System (Klausur/Präsentation) [MSWIMB-2723.a]					5	0
Vorlesung Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723.bb]					0	2
Übung Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System [MSWIMB-2723.c]					0	1

Modul: Wertschöpfungscontrolling [MSWIMB-2729]

MODUL TITEL: Wertschöpfungscontrolling						
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			
Konzepte, Modelle und Methoden des industriellen Controllings, der Programmplanung und der internen Unternehmensrechnung, die insbesondere auf der Linearen Optimierung aufbauen			Die Studierenden sind vertraut mit wissenschaftlich begründeten, praktikablen quantitativen Methoden zur Messung und Bewertung sowie Planung und Steuerung industrieller Leistungsprozesse.			
Voraussetzungen			Benotung			
Grundkenntnisse der Produktion und Logistik sowie der Linearen Optimierung			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wertschöpfungscontrolling [MSWIMB-2729.a]					5	0
Vorlesung/Übung Wertschöpfungscontrolling [MSWIMB-2729.bc]					0	4

Modul: Development of IT-Standards [MSWIMB-2730]

MODUL TITEL: Development of IT-Standards						
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			
Organizations are the main buyers of information technology (IT) products. Such products are used to build information systems which increasingly cross organizational boundaries. Information systems consist not only of IT products, but also of organizational processes, knowledge and rules. Together, they form the 'nervous system' of organizations and networks of organizations. From a user's point of view, this means that IT products need to be integrated as components into larger systems; from a vendor's point of view, products need to be positioned so as to make their incorporation into larger systems easy while also protecting competitive interests of the firm. The key to both these tasks is the specification and possibly standardization of interfaces through which IT products are linked with other products and systems, thus becoming part of systems themselves. Therefore, consideration of possible participation in processes aimed at specifying and standardizing these interfaces becomes an increasingly important task for vendors and user organizations alike (often, large vendors are also users themselves). Thus, the field of IT standardization is well on its way towards becoming a general management issue.			In this course, students will learn to (1) appreciate the relevance of IT standardization processes for organizations; (2) understand and analyze standardization processes; (3) evaluate standardization processes from the perspective of firms (both as users and vendors of IT). The course will rely on published case studies of real-life IT standardization processes. Students will have to present and analyze individual cases, preferably in teams. Cases will revolve around one specific technology (mobile telecommunications) so as to facilitate a basic understanding of the technical issues involved in the standardization processes selected for this course. The course consists of regular classes and tutorials. Tutorials will be used to refresh basic concepts in organizational and economic theory as well as provide a basic understanding of technical concepts used in this course.			
Voraussetzungen			Benotung			
IT und Organisation oder äquivalente Kenntnisse			Written Exam (Klausur) (70%), In-class Presentation (Referat) (30%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Development of IT-Standards [MSWIMB-2730.aa]					5	0
Vorlesung Development of IT-Standards [MSWIMB-2730.b]					0	2
Übung Development of IT-Standards [MSWIMB-2730.c]					0	1

Modul: Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732]

MODUL TITEL: Theoretische Ökonometrie						
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			
Theorie der Großen Stichprobe. Lineare und Nichtlineare Schätzer wie z.B. OLS-, GLS-, IV-, GMM- und ML-Schätzer. F-, Wald-, LM- und LR-Hypothesen-Tests.			- Methodisches Grundlagenwissen zur empirischen Wirtschaftsforschung - Befähigung zum selbstständigen Lesen der aktuellen Fachliteratur in der Mikroökonomie - Tieferes Verständnis einer empirischen Auswertung in der Mikroökonomie			
Voraussetzungen			Benotung			
Ökonometrie oder sehr gute Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Matrix-Algebra			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten, Gewichtung: 100%; bei weniger als 6 Teilnehmern mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732.a]					5	0
Vorlesung Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732.b]					0	3
Übung Theoretische Ökonometrie [MSWIMB-2732.c]					0	1

Modul: Advanced International Trade [MSWIMB-2734]

MODUL TITEL: Advanced International Trade						
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			
(1) Neoclassical trade theory: review and extensions (2) Imperfect competition and trade (3) Firms and international Trade (4) International production (5) Current topics in international Trade			After successful completion of this course, students will be able to understand the current literature on theory of international trade. They will know the most important model approaches to explain the effects of international trade in firms and consumers.			
Voraussetzungen			Benotung			
Course 'Internationale Wirtschaftsbeziehungen' or comparable			written exam (60 minutes), second term maybe an oral exam			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Advanced International Trade [MSWIMB-2734.aa]					5	0
Vorlesung Advanced International Trade [MSWIMB-2734.b]					0	2
Übung Advanced International Trade [MSWIMB-2734.c]					0	1

Modul: Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738]

MODUL TITEL: Applied Economic Modeling						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Social Accounting Matrix (SAM) and model calibration, Simple closed economy models, Open economy trade models, Dynamic models, Policy evaluations			Applied general equilibrium, also referred to as Computable general equilibrium (CGE) has become an indispensable tool of modern quantitative policy analysis in all fields of economics. It is extremely stimulating, because it yields quantitative answers to important practical problems, but yet remaining firmly rooted in theory. Because of this, it is quite demanding, requiring a host of aptitudes ranging from economic theory (macro, micro, trade, public finance, growth...) to numerical analysis and computer programming. This course aims at providing basic knowledge of applied general equilibrium using GAMS, the undisputed software for applied GE and used all over the world			
Voraussetzungen			Benotung			
none			Written exam (60 min.), weight: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738.a]					5	0
Vorlesung Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738.b]					0	2
Übung Applied Economic Modeling [MSWIMB-2738.c]					0	2

Modul: Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739]

MODUL TITEL: Wirtschaftsethik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
(1) Grundlegende Begriffe und Konzepte der Ethik und Wirtschaftsethik (2) Ethische Theorien (3) Wirtschaftstheorien im ethischen Diskurs (4) Ökonomische Moralkulturen (5) Wirtschaftsordnungsethik (6) Wirtschaftsethischer Diskurs von Finanz- und Wirtschaftskrisen (7) Unternehmensethik.			Die Teilnehmer lernen - die Vielfalt wirtschaftsethischer Positionen und deren Beitrag zur Handlungsanleitung und Entscheidungsfindung in wirtschaftlichen Situationen. - lernen den Zusammenhang zwischen theoretischen Wirtschaftsmodellen und deren Auswirkungen auf die reale Wirtschaftsentwicklung. - wirtschaftsethische Konfliktsituationen in den Kontext von Institutionen und Paradigmen einzuordnen. Darüber hinaus dient die Veranstaltung der Entwicklung der eigenen Urteilsfähigkeit in Situationen ethischer Konflikte und leistet so auch einen Beitrag zur Entwicklung der eigenen ethischen Kompetenz.			
Voraussetzungen			Benotung			
Mikroökonomie I			Klausur (90 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739.aa]					5	0
Vorlesung Wirtschaftsethik [MSWIMB-2739.b]					0	2

Modul: International Marketing Management [MSWIMB-2741]

MODUL TITEL: International Marketing Management						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	english
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
The lecture subdivides into five major parts. First, the importance of international marketing is derived from current globalization trends. Second, the construct of national culture with its definitions and classifications schemes is introduced. Third, elements of an international marketing strategy are elaborated on. Forth, the particularities of the 4 Ps - as a framework for operational marketing - in an international context are examined with a special focus on how national culture impacts each of these 4 Ps. Fifth, organizational issues of international marketing activities are dealt with. All theoretical issues are illustrated by practical examples.			Students get a comprehensive understanding of the particularities of international marketing. A major objective of this lecture is to convey the importance of national cultural influences in marketing-related topics.			
Voraussetzungen			Benotung			
none			Exam (60 Minutes), Weight: 100% (second term maybe an oral exam)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung International Marketing Management [MSWIMB-2741.a]					5	0
Vorlesung International Marketing Management [MSWIMB-2741.bb]					0	2
Übung International Marketing Management (Übung) [MSWIMB-2741.c]					0	1

Modul: Strategisches Management (und Kapitalmarkt) [MSWIMB-2742]

MODUL TITEL: Strategisches Management (und Kapitalmarkt)						
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			
In der Veranstaltung werden die wichtigsten Fragen behandelt, die sich einem Unternehmen in der Suche nach der richtigen Unternehmensstrategie stellen. Hierbei wird der gesamte Prozess von der strategischen Zielanalyse bis zur Kontrolle erfasst. Eingegangen wird unter anderem auf Instrumente zur Unternehmensanalyse. Darauf aufbauend werden die verschiedenen Ansätze zur Strategiefindung dargestellt.						
Voraussetzungen			Benotung			
Formal: keine			Vorlesungspräsentation und Diskussion von Übungsaufgaben (teilweise im Computerlab unter Verwendung der Software Eviews)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strategisches Management und Kapitalmarkt [MSWIMB-2742.a]					5	0
Vorlesung/Übung Strategisches Management (und Kapitalmarkt) [MSWIMB-2742.bc]					0	3

Modul: Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743]

MODUL TITEL: Organizational Architecture and Technology						
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			
Es werden relevante Variablen der Organisationsgestaltung identifiziert und es wird diskutiert, wie diese gemessen werden können. Anhand von empirischen Studien wird die Rolle der Gestaltung der Organisation für den Unternehmenserfolg diskutiert. Dabei wird insbesondere auch die Rolle von Technologien analysiert. Zudem werden z.B. folgende Themen behandelt: - Job Design - Zentralisierung vs. Dezentralisierung - Hierarchien - Neue Organisationspraktiken			Die Studierenden - lernen relevante Variablen der Organisationsgestaltung kennen und verstehen deren möglichen Beitrag zum Unternehmenserfolg. - verstehen die Rolle von Technologien für die Gestaltung von Organisationen. - wenden die gelernte Analysefähigkeit auf die Fragestellung der Gestaltung von Organisationen an.			
Voraussetzungen			Benotung			
Die vorherige Teilnahme an Mikroökonomie I wird empfohlen.			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743.a]					5	0
Vorlesung Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743.b]					0	2
Übung Organizational Architecture and Technology [MSWIMB-2743.c]					0	1

Modul: Supply Chain Management [MSWIMB-2744]

MODUL TITEL: Supply Chain Management						
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			
Grundlegende Konzepte und Methoden zur Analyse, zum Entwurf und zur operativen Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken (Supply Chains). Quantitative Modelle und Methoden zur Optimierung der gesamten Supply Chain sowie von Teilsystemen (Beschaffung, Produktion, Distribution). Kooperation von Supply Chains im internationalen Kontext. IT Systeme für das Supply Chain Management.			Die Studierenden sind in der Lage, Supply Chains zu analysieren, zu beschreiben und zu verbessern. Dazu kennen sie die wesentlichsten quantitativen Methoden der Optimierung und der Stochastik. Sie können Managementkonzepte des SCM (z. B. SC-Kooperation, Logistikkonzepte des SCM) auf reale Fälle anwenden. Sie sind in der Lage ein spezielles IT-System des SCM zu benutzen, um reale Cases zu untersuchen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Lehrveranstaltung Quantitative Methoden der Wirtschaftswissenschaften aus dem Pflichtbereich.			Erfolgreiche Teilnahme an einer Präsentation (30 %) und einer Klausur (60 Minuten) (70%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Supply Chain Management [MSWIMB-2744.aa]					5	0
Vorlesung Supply Chain Management [MSWIMB-2744.b]					0	2
Übung Supply Chain Management [MSWIMB-2744.c]					0	1

Modul: Projektmanagement [MSWIMB-2747]

MODUL TITEL: Projektmanagement						
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			
Projektplanung mit quantitativen Modellen und Methoden; Die Netzplanmodelle CPM, MPM, PERT und GERT, Kostenminimierung in Netzwerken, Projektmanagement in IT und Logistik.			Kenntnis wesentlicher quantitativer Methoden, Modelle und Algorithmen für die Projektplanung. Die Studierenden sind in der Lage, Netzwerke manuell und unter Benutzung eines Softwaretools zu berechnen. Sie kennen die wesentlichen Methoden des Projektmanagements und deren Spezifik im Bereich von Logistik- bzw. IT-Projekten.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (60 Minuten)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Projektmanagement [MSWIMB-2747.aa]					5	0
Vorlesung Projektmanagement [MSWIMB-2747.b]					0	2
Übung Projektmanagement [MSWIMB-2747.c]					0	1

Modul: Arbeitsrecht [MSWIMB-2748]

MODUL TITEL: Arbeitsrecht						
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			
Die Arbeitnehmer eines Unternehmens sind im Regelfall die wertvollste Ressource. Bei Begründung und Beendigung eines Arbeitsvertrags sowie während dessen aufrechten Bestehens sind vielfältige Besonderheiten gegenüber dem allgemeinen Zivilrecht zu beachten. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf dem das einzelne Arbeitsverhältnis charakterisierenden Individualarbeitsrecht. Darüber hinaus werden Fragen des kollektiven Arbeitsrechts behandelt, insbesondere die Mitwirkungsbefugnisse des Betriebsrates.			Die Studierenden sollen über die von der Rechtsordnung eingeräumten Gestaltungsspielräume und deren Grenzen Bescheid wissen, sodass sie die Bedeutung ihrer Rolle beurteilen können. Als Arbeitnehmer bzw leitende Angestellte sollen sie die zu ihren Gunsten bestehenden Schutzmechanismen kennen. Als Arbeitgeber sind diese Spielregeln für viele unternehmerische Entscheidungen von zentraler Bedeutung. Namentlich für Studierende, die auf dem Gebiet der Personalwirtschaft tätig sind, erweisen sich solche Kenntnisse als unverzichtbar. Die Einstellung und Kündigung von Arbeitnehmern sowie deren Umgang zählt zu den Hauptaufgaben jeder Unternehmensleitung.			
Voraussetzungen			Benotung			
Privatrecht			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Arbeitsrecht [MSWIMB-2748.aa]					5	0
Vorlesung Arbeitsrecht [MSWIMB-2748.b]					0	2
Übung Arbeitsrecht [MSWIMB-2748.c]					0	2

Modul: Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749]

MODUL TITEL: Kapitalgesellschaftsrecht						
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			
Es bestehen verschiedene Gesellschaftsformen des Zusammenschlusses mehrerer Personen. Unterschiede ergeben sich bei deren Agieren durch die verantwortlichen Organe als auch für Vertragspartner des Unternehmens. Ein Schwerpunkt liegt bei der Gesellschaft mit beschränkter Haftung, der in Deutschland am verbreitetsten Gesellschaftsform. Einbezogen werden aber auch ausländische Gesellschaften wie namentlich die Limited sowie deren Gründung und Sitzverlagerung nach Deutschland. Schwerpunktmäßig behandelt werden die Gründung, die Aufgaben der Organe, die Finanzverfassung und die Übertragbarkeit von Gesellschaftsanteilen			Für viele betriebswirtschaftliche Entscheidungen ist die Wahl der passenden Unternehmensform von zentraler Bedeutung. Die Studierenden sollen wissen, zwischen welchen Möglichkeiten Wahlrechte bestehen. Ob sie Kapitaleigener sind oder die Rolle im mittleren Management bzw. an der Unternehmensspitze wahrnehmen, in jedem Fall ist es bedeutsam zu wissen, welche Aufgaben und Kompetenzen, Rechte und Pflichten damit verbunden sind. Durch die Anerkennung ausländischer Gesellschaftsformen in Deutschland haben sich die Wahlmöglichkeiten beträchtlich erweitert.			
Voraussetzungen			Benotung			
Privatrecht			Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten), Gewichtung: 100%			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749.a]					5	0
Vorlesung Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749.b]					0	2
Übung Kapitalgesellschaftsrecht [MSWIMB-2749.c]					0	2

Modul: Wirtschaftsgeschichte [MSWIMB-2754]

MODUL TITEL: Wirtschaftsgeschichte						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Die Auseinandersetzung mit historischen Fallbeispielen soll den Studierenden die Befähigung vermitteln, Problemkomplexe zu identifizieren, zu beschreiben, zu kontextualisieren und im Hinblick auf eine gezielte Fragestellung methodensicher zu analysieren. Das Modul zielt auf die Aneignung von wirtschaftshistorischem Orientierungs- und Methodenwissen in Kleingruppen; der didaktische Ansatz in Kombination mit dem erworbenen Faktenwissen stärkt die Handlungs- und Entscheidungskompetenzen der Studierenden und schult ihre Präsentations- und Kommunikationstechniken ebenso wie ihre Kritik- und Teamfähigkeit.			Die Modulinhalte vermitteln die zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erforderlichen Fakten- und Methodenkompetenzen. Insofern sollen die Studierenden eigenständig Fragestellungen untersuchen und die Ergebnisse, medial unterstützt, der Gruppe zur weiteren Diskussion vorstellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Präsentation (33,3%), Hausarbeit (66,67%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wirtschaftsgeschichte [MSWIMB-2754.a]					5	0
Vorlesung Wirtschaftsgeschichte [MSWIMB-2754.b]					0	2

Modul: Technik der Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-3151]

MODUL TITEL: Technik der Luftfahrtantriebe II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Triebwerksinstandhaltung 2. Verfahren der Qualitätssicherung 3. Global verteiltes Entwickeln, Fertigen und Instandhalten 4. Qualitätsmanagement in der Entwicklung, Fertigung und Instandhaltung 5. Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung 6. Qualitätsmanagement in der Produkterstellung und Produkterhaltung 7. Betrachtungen zu Kosten, Wirtschaftlichkeit und Umweltfragen			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebs-industrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerks-industrie Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundlagen der Turbomaschinen • Technik der Luftfahrtantriebe 1			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technik der Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-3151.a]					3	0
Vorlesung Technik der Luftfahrtantriebe II [MSWIMB-3151.b]					0	2

Modul: Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSWIMB-3202]

MODUL TITEL: Konstruieren von Maschinen und Geräten II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Elektromechanische Konstruktion 2 • Sicherheit elektrischer Systeme 3 • Elektro-magnetische Verträglichkeit (EMV) 4 • Wärmetechnische Betrachtung 5 • Fügetechnik in der Elektrik 6 • Gestaltungsprinzipien • Gestaltungsgrundregeln 7 • Gestaltung unter Restriktionen 8 • Präsentation der Zwischenergebnisse 9 • Zeichnungsgenerierung 10 • Erstellen der Abschlusssdokumentation der zweisemestrigen Projektarbeit 11 • Präsentation der Entwürfe beim Industriepartner Sonstiges: • Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt durch eine mündliche Prüfung am Ende des Semesters, einen Abschlussbericht und eine Präsentation der Ergebnisse.			In diesem zweisemestrigen Kurs sollen die Studierenden die im Fach Konstruktionslehre kennen gelernten Methoden und Hilfsmittel zur Produktentwicklung und Konstruktion selbstständig und in Projektteams organisiert an einer realen Aufgabenstellung aus der Industrie anwenden, wobei überwiegend elektrotechnische Systeme betrachtet werden. Am Ende des Kurses präsentieren die Teams der Auftraggeberin bzw. ihren Mitarbeitern am Standort je einen ausgearbeiteten Entwurf. Neben der fachlichen Arbeit unter Anwendung u. A. rechnergestützter Werkzeuge zur Produktentwicklung (z. B. CAD, MKS, FEM...) und Projektunterstützung (z. B. PDMS) werden überfachliche Fähigkeiten durch wöchentliche Statusberichte und Präsentationen sowie den engen Kontakt zum Kunden gefördert. Die Mitarbeit am Projekt bzw. die Abschlusspräsentation fließt in die Note ein.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Konstruieren von Maschinen und Geräten I • Konstruktionslehre I			• Eine mündliche Prüfung • Semesterbegleitende Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe mit Präsentation			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSWIMB-3202.a]		6	0
Vorlesung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSWIMB-3202.b]		0	2
Übung Konstruieren von Maschinen und Geräten II [MSWIMB-3202.c]		0	2

Modul: Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407]

MODUL TITEL: Faserverbundwerkstoffe 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			
1 - Werkstoffe II - Faserstoffe für Faserverbundwerkstoffe - Herstellungsverfahren textiler Halbzeuge 2 - Dimensionieren IV (Reimerdes) - Stabilitätsverhalten dünnwandiger Flächentragwerke aus FVW 3 - Konstruktion II (Reimerdes) - Konstruktive Gestaltung dünnwandiger Flächentragwerke zur Verbesserung des Stabilitätsverhaltens 4 - Anwendung III (Brecher) - Beanspruchungen wichtiger Funktionselemente spanender Werkzeugmaschinen - Anforderungen an Konstruktionswerkstoffe im Werkzeugmaschinenbau - Werkstoffeigenschaften der Faserverbundkunststoffe - Einsatzbereiche der Faserbundwerkstoffe - Einsatzbeispiele von FVK-Komponenten in Produktionsmaschinen 5 - Fertigung II - Fertigungsverfahren für Faserverbundwerkstoffe II - Prepreg-Verarbeitung - Resin Transfer Moulding Verfahren - Schlauchblasverfahren - Wickelverfahren - Umformen thermoplastischer Prepregs - Pultrusion 6 - Maschinenteknologie - Verarbeitungsmaschinen für Faserverbundkunststoffe - Bearbeitungsmaschinen für Faserverbundkunststoffe 7 - Bearbeitung II - Bearbeitung ausgehärteter Lamine mittels Strahlverfahren - Bearbeitung ausgehärteter Lamine mittels spanender Verfahren - Zerspanungsmodell - Staubemissionen 8 - Werkstoffe II / Preforming			Fachbezogen: - 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. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Interdisziplinäre Praxis			

• Direkte Herstellung konturierter Halbzeuge • Direktes und mehrstufiges Preforming • Weiterverarbeitung zu konfektionierten Verstärkungshalbzeugen 9 • Fertigung III - Pressen von langfaserverstärkten Kunststoffen • Industriell gefertigte Preßbauteile • Halbzeuge zur Verarbeitung im Preßverfahren • Maschinentechnik • Verarbeitungsprozeß 10 • Simulation von Fertigungsverfahren • Grundlagen in der Prozesssimulation • Prozesssimulation und Computer Aided Engineering • Anwendungsbeispiele 11 • Werkstoffe III • Herstellung von polymeren Werkstoffen • Herstellung von duroplastischen Verbundwerkstoffen • Herstellung von thermoplastischen Verbundwerkstoffen			
Voraussetzungen	Benotung		
	Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407.a]		6	0
Vorlesung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407.b]		0	2
Übung Faserverbundwerkstoffe II [MSWIMB-3407.c]		0	2

Modul: Agrartechnik II [MSWIMB-3502]

MODUL TITEL: Agrartechnik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Systematik und technische Funktionen der Geräte für die Primär- und Sekundärbodenbearbeitung 2 • Technische Funktionen und Geräte für die Aussaat und Pflanzung 3 • Bauweisen und technische Funktionen der Geräte für den Pflanzenschutz / die Nährstoffausbringung 4 • Technologien und Strategien im Precision Farming 5 • Prozesse und technische Einrichtungen zur Konservierung landwirtschaftlicher Güter 6 • Technische Funktionen und Maschinen für den Kartoffel- und Zuckerrübenanbau 7 • Technik und Logistik landwirtschaftlicher Transporte			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen Gegenstand, Entwicklung und Trends der Agrartechnik • Die Studierenden sind mit der inhaltlichen und methodischen Bandbreite des Fachs vertraut und können die erworbenen Kenntnisse anwenden. • Vermittelt werden praxisorientiert die Rahmenbedingungen für die Technikgestaltung und Technik-anwendung in der landtechnischen Industrie bzw. in der Landwirtschaft. In den Übungen werden die Zusammenhänge wiederholt und anhand von Beispielen und Berechnungen vertieft. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Agrartechnik I			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Agrartechnik II [MSWIMB-3502.a]					5	0
Vorlesung/Übung Agrartechnik II [MSWIMB-3502.bc]					0	4

Modul: Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626]

MODUL TITEL: Schwingungen im Leichtbau II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Das System mit vielen Freiheitsgraden - Einleitung - Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise 2 - Eigenschwingungen diskreter Systeme: - Lumped-Mass-Model 3 - Die modale Analyse bei ungedämpften Systemen - Die dynamische Matrix: - des gebundenen Systems 4 - des frei-freien Längsschwingers 5 - des frei-freien Biegeschwingers 6 - Die Lösung des Eigenwertproblems - Orthogonalität der Eigenvektoren 7 - Entkopplung der Bewegungsgleichungen - Generalisierung 8 - Modalanalyse der gedämpften Schwingung 9 - Eigenschwingungen kontinuierlicher Systeme - Einleitung - Eigenschwingung eines gleichmäßigen Balkens mit verschiedenen Randbedingungen 10 - Klassische Methoden zur Bestimmung der Eigenfrequenzen und -formen - Einleitung - Rayleigh-Galerkin 11 - Dunkerley - Holzer 12 - Stodola - Myklestead - Duncan			Fachbezogen: - Die Studierenden sind in der Lage die mathematische Formulierung der Bewegungsgleichungen von diskreten und kontinuierlichen Systemen zu erstellen. Sie können auf der Basis von analytischen und näherungsbedingten Lösungsansätzen die dynamischen Strukturparameter (modale Frequenz, Schwingungsformen) sowie die Strukturreaktionen im Frequenz- und Zeitbereich einfacher Schwingungssysteme ermitteln. - Sie kennen die mathematische Bedeutung und die Vorgehensweise bei der Diskretisierung, Idealisierung und Lösung der Differentialgleichungssysteme kontinuumsmechanischer Strukturen (Modale Analyse). Sie können allgemeine Problemstellungen von Systemen mit vielen Freiheitsgraden durch die Rückführung auf ein System mit einem Freiheitsgrad bewältigen. - Sie kennen klassische Methoden (Vor-/Nachteile, Gültigkeitsrandbedingungen) sowie ihre rechnerische Umsetzung bei der Ermittlung von Eigenfrequenzen- und -formen. - Die Studierenden kennen Grundlagen der experimentellen Qualifikation von Strukturen - Die Studierenden sind fähig auf der Basis der übermittelten Grundlagen und Erkenntnisse verallgemeinerte strukturdynamische Probleme theoretisch zu modellieren und zu lösen. Darüber hinaus sie kennen Methoden der experimentellen Strukturqualifikation und können experimentelle Ergebnisse interpretieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Im Rahmen der Vorlesung werden Ergebnisse aus schon berechneten Beispielen vorgestellt. Ihre ingenieurmäßige Interpretation wird im Rahmen eines Dialogs kollektiv zugrunde gelegt (Teamarbeit)			

13			
• Southwell • Antwort auf eine Krafterregung bekannter Zeitabhängigkeit: • Die Methode von D. Williams			
14			
• Periodische Erregung des Systems mit vielen Freiheitsgraden: • Sine-Sweep-Test			
15			
• Stochastische Erregung des kontinuierlichen Systems: • Random-Test			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): • Technische Mechanik I, II, III • Grundlagen der Finite-Elemente-Methode	Eine mündliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626.a]		4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626.b]		0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau II [MSWIMB-3626.c]		0	1

Modul: Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632]

MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Strahlung aktiver Medien - Gasstrahlung - Strahlungstransportgleichung 2 - Wärmeübertragung bei Kondensation und Verdampfung - Wärmeübertragung bei der Kondensation - Behältersieden - Verdampfung im Rohr 3 - Kontaktwärmeübertragung 4 - Anwendung der Laplace-Transformation auf Wärmeleitungsprobleme 5 - Weiterführende Stoffübertragung			Fachbezogen: - Nach erfolgreich abgelegter Prüfung sind Studenten in der Lage, komplexe Zusammenhänge in den Themenbereichen Strahlung von Gasen, Phasenwechsel und Stoffübertragung zu analysieren, formal zu erfassen und im Hinblick auf technische Fragestellungen zu interpretieren. - Sie kennen die grundsätzlichen Mechanismen und Einflussgrößen für das Phänomen der Kontaktwärmeübertragung und sind in der Lage, effektive Wärmeübergangskoeffizienten zu ermitteln. - Sie beherrschen die Anwendung der Laplace-Transformation zur analytischen Lösung partieller Differentialgleichungen, die zweidimensionale oder instationäre Wärmeleitungsprobleme beschreiben.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): - Wärme- und Stoffübertragung I - Strömungsmechanik			Eine schriftliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632.a]					5	0
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632.b]					0	2
Übung Wärme- und Stoffübertragung II [MSWIMB-3632.c]					0	1

Modul: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636]

MODUL TITEL: Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Hauptaufgaben und Ziele numerischer Integration • Grundgleichungen im ruhenden Bezugssystem und Transformation ins rotierende System • Potentialtheorie • Euler-Gleichungen • Stromfunktion • Meridianströmungsverfahren • Verlustmodellierung • Turbulenz • Anfangs- und Randbedingungen • Diskretisierung des Lösungsraumes • numerische Lösungsverfahren • Verbrennung			Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die in der Luftfahrtantriebsindustrie verwendeten Techniken und Technologien in Bezug auf die Wertschöpfungskette der Triebwerksindustrie Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen			Eine mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636.a]					3	0
Vorlesung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636.b]					0	2
Übung Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turboarbeitsmaschinen und Strahlantrieben II [MSWIMB-3636.c]					0	2

Modul: Masterarbeit [MSWIMB-9999]

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

Anlage 2 Studienverlaufsplan

Vertiefungsrichtung Produktionstechnik

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)	3	1	1	2	s
	Schuh	Schuh	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w
	Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w
	Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s
Masterarbeit in der Fakultät für Maschinenwesen			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 13				SW
			Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 43				SW
			Softskill Modul	0 - 5				SW
Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	13 - 28				SW
			Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				SW
			Softskill Modul	0 - 5				SW
Masterarbeit			Masterarbeit	30	22 Wochen			s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Management des Innovationsprozesses	Piller	Piller	Management des Innovationsprozesses	5	2	2	4	s
		Piller	Piller	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship I	5	2	2	4	s
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship II	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurial Marketing	5	2	2	4	w
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Ferguson / Piller	Ferguson / Piller	Service Marketing Innovation	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
	Finanzierung und Finanzdienstleistung	Breuer	Breuer	Portfoliomanagement	5	2	2	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	s
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Kreuz	Kreuz	Immobilienökonomie	5	2	2	4	s
	Operations Research	Sebastian	Sebastian	Methoden und Anwendungen der Optimierung	5	2	2	4	w
		Lübbecke	Lübbecke	Simulationsmodelle und Werkzeuge	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Optimierung von Distributionsnetzwerken	5	2	1	3	s
		Lübbecke	Lübbecke	Unsicherheit und Multi-Kriterial-Analyse	5	2	1	3	SW
		Lübbecke	Lübbecke	Revenue Management	5	2	2	4	s
		Sebastian	Sebastian	OR Praktikum	10	4	0	4	SW
		Dyckhoff	Dyckhoff	Produktivitäts- und Effizienzanalyse	10	1	3	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
	Informations-systeme	Bastian	Bastian	Modellierung betrieblicher Informationssysteme	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Analytical Information Systems	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Informationsmanagement	5	2	1	3	s
		Kirschfink	Kirschfink	Informationssysteme für sensor-überwachte Transportnetze	5	2	1	3	s
	E-Business	Bastian	Bastian	Lokale und globale Computernetzwerke	5	2	1	3	s
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Reimers	Reimers	Development of IT Standards	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
	International Economics	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Lorz	Lorz	Advanced International Trade	5	2	1	3	w
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Industrial Organization (Industrieökonomie)	5	2	0	2	s
		Jung	Jung	Applied Economic Modeling	5	2	2	4	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
	International Management	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Engelen	Engelen	International Marketing Management	5	2	1	3	w
		von Nitzsch	von Nitzsch	Strategisches Management (und Kapitalmarkt)	5	2	1	3	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
		Harbring	Harbring	Organizational Architecture and Technology	5	2	1	3	w
	Supply Chain Management	Sebastian	Sebastian	Supply Chain Management	5	2	1	3	w
		Steffenhagen	Steffenhagen	Strategisches Marketing	5	3	1	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Sebastian	Sebastian	Logistikmanagement	5	2	1	3	s
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Projektmanagement	5	2	1	3	w
	Unternehmensrechnung und Privatrecht	Huber	Huber	Arbeitsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Kapitalgesellschaftsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen	5	2	2	4	s
		Mohnen	Mohnen	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
	Energie, Umwelt, Mobilität	Madlener	Madlener	Advanced Energy Economics	5	2	2	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Nachhaltige Unternehmensführung	5	3	1	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
		Thomes	Thomes	Wirtschaftsgeschichte	5	2	0	2	w
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Informationsökonomie	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Umweltökonomie	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Werkstoffe	Broeckmann	Broeckmann	Werkstoffcharakterisierung im Maschinenbau	6	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin / Löffler	Umweltaspekte in der Werkstoffkunde	3	2	0	2	s
		Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s
	Oberflächentechnik	Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	6	2	2	4	s
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II	6	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik	6	2	2	4	s
	Steuerungstechnik	Brecher	Brecher	Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	6	2	2	4	w
		Brecher	Brecher	Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik	3	1	1	2	s
		Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Zuverlässigkeit von Software-gesteuerten Komponenten im Maschinenbau	5	2	2	4	w
		Brecher	Brecher	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s
		Müller R.	Müller R.	Montagesystemtechnik	6	2	2	4	w
	Fertigung	Klocke	Klocke	Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s
		Brecher	Brecher	Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w
		Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w
		Klocke	Klocke	Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s
		Klocke	Klocke	Simulation Techniques in Manufacturing Technology	6	2	2	4	w
		Klocke	Klocke	Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s
	Optik	Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s
		Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
		Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w
		Loosen	Loosen / Juschkin	Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung	6	2	2	4	s
	Fluidtechnik	Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
		Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
		Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w
		Murrenhoff	Murrenhoff / Lindemann	Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien	3	1	1	2	s
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
	Verbrennungsmaschinen	Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
		Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s
		Pischinger	Pischinger / Menne	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
	Lasertechnik	Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s
		Schulz	Schulz	Modellierung der Laserfertigungs- verfahren	6	2	2	4	s
		Schulz	Schulz	Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	w
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w
	Fügetechnik	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)	3	1	1	2	s
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik II - Werkstoff- technische Aspekte der stoff- schlüssigen Fügeverfahren	6	2	2	4	w
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation	6	2	2	4	w
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
		Reisgen	Reisgen / Bolt	Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Ober- flächentechnik	2	1	1	2	w
		Reisgen	Reisgen / Natour	Systematisches Engineering zur Realisierung komplexer fügetechnischer Aufgaben in der Elektronikindustrie	3	1	1	2	w
		Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
	Sonstige	Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger / Roßler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w
		Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmens- modellierung und -simulation	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s
		Jeschke S.	Jeschke S. / Hees	Change Management	6	2	2	4	w
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w
		Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w
		Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	6	2	2	4	s
		Melin	Melin	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w
		Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch- Maschine-Systeme	3	2	1	3	s
		Schlick	Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w
		Schmitt	Schmitt	Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen	6	2	2	4	w
		Schuh	Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	w
		Schuh	Schuh	Innovationsmanagement	5	2	1	3	w
		Schuh	Schuh	Produktionsmanagement II	5	2	1	3	s
		Schuh	Schuh	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s
		Schuh	Schuh	Unternehmensführung und Wandel	6	2	2	4	s
		Schomburg	Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w
		Brecher / Klocke	Brecher / Klocke	Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w
		Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w

Vertiefungsrichtung Konstruktionstechnik

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre II	6	2	3	5	s
	Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
	Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	6	2	2	4	s
Masterarbeit in der Fakultät für Maschinenwesen			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 12				sw
			Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 42				sw
			Softskill Modul	0 - 5				sw
Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	12 - 27				sw
			Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				sw
			Softskill Modul	0 - 5				sw
Masterarbeit			Masterarbeit	30	22 Wochen			s

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Piller	Piller	Management des Innovationsprozesses	5	2	2	4	s
	Piller	Piller	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement	5	2	2	4	w
	Brettel	Brettel	Entrepreneurship I	5	2	2	4	s
	Brettel	Brettel	Entrepreneurship II	5	2	2	4	w
	Brettel	Brettel	Entrepreneurial Marketing	5	2	2	4	w
	Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
	Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
	Ferguson / Piller	Ferguson / Piller	Service Marketing Innovation	5	2	2	4	s
	Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
	Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
	Breuer	Breuer	Portfoliomanagement	5	2	2	4	w
	Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	s
	Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
	Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
	Kreuz	Kreuz	Immobilienökonomie	5	2	2	4	s
	Sebastian	Sebastian	Methoden und Anwendungen der Optimierung	5	2	2	4	w
	Lübbecke	Lübbecke	Simulationsmodelle und Werkzeuge	5	2	1	3	w
	Sebastian	Sebastian	Optimierung von Distributionsnetzwerken	5	2	1	3	s
	Lübbecke	Lübbecke	Unsicherheit und Multi-Kriterien-Analyse	5	2	1	3	sw
	Lübbecke	Lübbecke	Revenue Management	5	2	2	4	s
	Sebastian	Sebastian	OR Praktikum	10	4	0	4	sw
	Dyckhoff	Dyckhoff	Produktivitäts- und Effizienzanalyse	10	1	3	4	s
	Bastian	Bastian	Modellierung betrieblicher Informationssysteme	5	2	1	3	w
	Reimers	Reimers	Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
	Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
	Bastian	Bastian	Analytical Information Systems	5	2	1	3	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Bastian	Bastian	Informationsmanagement	5	2	1	3	s
		Kirschfink	Kirschfink	Informationssysteme für sensor-überwachte Transportnetze	5	2	1	3	s
	E-Business	Bastian	Bastian	Lokale und globale Computernetzwerke	5	2	1	3	s
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Reimers	Reimers	Development of IT Standards	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
	International Economics	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Lorz	Lorz	Advanced International Trade	5	2	1	3	w
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Industrial Organization (Industrieökonomie)	5	2	0	2	s
		Jung	Jung	Applied Economic Modeling	5	2	2	4	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
	International Management	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Engelen	Engelen	International Marketing Management	5	2	1	3	w
		von Nitzsch	von Nitzsch	Strategisches Management (und Kapitalmarkt)	5	2	1	3	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
		Harbring	Harbring	Organizational Architecture and Technology	5	2	1	3	w
	Supply Chain Management	Sebastian	Sebastian	Supply Chain Management	5	2	1	3	w
		Steffenhagen	Steffenhagen	Strategisches Marketing	5	3	1	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Sebastian	Sebastian	Logistikmanagement	5	2	1	3	s
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Projektmanagement	5	2	1	3	w
	Unternehmensrechnung und Privatrecht	Huber	Huber	Arbeitsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Kapitalgesellschaftsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen	5	2	2	4	s
		Mohnen	Mohnen	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s
	Energie, Umwelt, Mobilität	Madlener	Madlener	Advanced Energy Economics	5	2	2	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Nachhaltige Unternehmensführung	5	3	1	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
		Thomes	Thomes	Wirtschaftsgeschichte	5	2	0	2	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Informationsökonomie	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Umweltökonomie	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieur- wissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Konstruktions- methodik	Feldhusen	Feldhusen	Konstruieren von Maschinen und Geräten I	6	2	2	4	w
		Feldhusen	Feldhusen	Konstruieren von Maschinen und Geräten II	6	2	2	4	s
		Feldhusen	Feldhusen	Angewandte Konstruktionslehre	6	2	2	4	s
		Feldhusen	Feldhusen	Kooperative Produktentwicklung	6	1	3	4	s
		Feldhusen	Feldhusen / Brezing	Industrial Design	6	2	2	4	w
	Medizintechnik	Radermacher	Radermacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s
		Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w
		Radermacher	Radermacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w
		Radermacher	Radermacher	Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4	s
		Radermacher	Radermacher	Computerunterstützte Chirurgietechnik	6	2	2	4	s
	Mikrotechnik	Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s
		Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s
		Klocke	Klocke	Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s
		Brecher	Brecher	Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w
		Brecher	Brecher	Maschinen der Präzisions- und Mikrotechnik	3	1	1	2	s
	Oberflächen- und Füge-technik	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik	6	2	2	4	s
		Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	6	2	2	4	s
		Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II	6	2	2	4	w
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik III - Gestaltung, Berechnung und Simulation	6	2	2	4	w
	Werkstofftechnik	Broeckmann	Broeckmann	Konstruktionswerkstoffe	6	2	2	4	s
		Broeckmann	Broeckmann	Zuverlässigkeitsanalyse	6	2	2	4	w
		Gries	Gries	Textiltechnik I + Labor	5	2	3	5	w
		Michaeli / Gries et al.	Michaeli / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4	w
		Michaeli	Michaeli	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w
	Produktions- technik	Brecher	Brecher	Werkzeugmaschinen	5	2	2	4	s
		Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s
		Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w
		Brecher	Brecher	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s
		Brecher / Klocke	Brecher / Klocke	Getriebe- und Verzahnungstechnik	6	2	2	4	w
		Klocke	Klocke	Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s
		Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s
		Klocke	Klocke	Prozessanalyse in der Fertigungstechnik	4	2	1	3	s
		Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	5	2	2	4	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
		Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
		Schulz	Schulz	Modellierung der Laserfertigungs- verfahren	6	2	2	4	s
		Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmens- modellierung und -simulation	6	2	2	4	w
		Schmitt	Schmitt	Qualitätssicherung	6	2	2	4	w
	Mess- und Regelungstechnik	Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s
		Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenver- arbeitung	6	2	2	4	s
	Antriebstechnik	Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
		Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und An- wendungen in der Robotik	6	2	2	4	w
		Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
		Murrenhoff	Murrenhoff / Lindemann	Schmierstoffe und Drucküber- tragungsmedien	3	1	1	2	s
	Verkehrstechnik	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w
		Eckstein	Eckstein	Krafträder	4	2	1	3	s
		Henke	Henke	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s
		Henke	Henke	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s
		Dellmann	Dellmann	Grundlagen der Schienenfahrzeug- technik	6	2	2	4	s
	Energietechnik	Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungs- motoren	4	2	1	3	w
		Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s
		Pfennig	Pfennig	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
		Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger / Menne	Praxis der Verbrennungsmotoren- Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s
	Strukturanalyse	Reimerdes	Reimerdes	Schwingungen im Leichtbau I	4	2	1	3	w
		Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s
		Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM- Software I	5	1	2	3	s
		Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM- Software II	5	1	2	3	w
		Itskov	Itskov	Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I	6	2	2	4	s
		Jacobs	Jacobs	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s
		Broeckmann	Broeckmann	Schadenskunde	6	2	2	4	w
		Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s
	Sonstige	Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w
		Jeschke S.	Jeschke S. / Hees	Change Management	6	2	2	4	w
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w
		Jeschke S.	Jeschke S.	Zuverlässigkeit von Software- gesteuerten Komponenten im Maschinenbau	5	2	2	4	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Schlick	Schlick	Industrial Engineering	4	2	1	3	s
		Schuh	Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	WS
		Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
		Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
		Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	2	2	4	w
		Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
		Schomburg	Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w
		Schlick	Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w
		Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s

Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Vertiefung Energietechnik	Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung I	4	2	1	3	s
		Schröder	Schröder	Strömungsmechanik I	7	2	2	4	s
		Bardow	Bardow	Energiesystemtechnik	5	2	1	3	w
	Masterarbeit in der Fakultät für Maschinenwesen			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 14				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 44				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
	Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	14 - 29				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
Vertiefung Verfahrenstechnik	Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Modigell	Modigell	Mechanische Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
		Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	4	2	1	3	w
		Pfennig	Pfennig	Thermische Trennverfahren	6	2	1	3	w
	Masterarbeit in der Fakultät für Maschinenwesen			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 16				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 46				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
	Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	16 - 31				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
Masterarbeit				Masterarbeit	30	22 Wochen			s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Management des Innovationsprozesses	Piller	Piller	Management des Innovationsprozesses	5	2	2	4	s
		Piller	Piller	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship I	5	2	2	4	s
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship II	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurial Marketing	5	2	2	4	w
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Ferguson / Piller	Ferguson / Piller	Service Marketing Innovation	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
	Finanzierung und Finanzdienstleistung	Breuer	Breuer	Portfoliomanagement	5	2	2	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	s
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Kreuz	Kreuz	Immobilienökonomie	5	2	2	4	s
	Operations Research	Sebastian	Sebastian	Methoden und Anwendungen der Optimierung	5	2	2	4	w
		Lübbecke	Lübbecke	Simulationsmodelle und Werkzeuge	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Optimierung von Distributionsnetzwerken	5	2	1	3	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Lübbecke	Lübbecke	Unsicherheit und Multi-Kriterial-Analyse	5	2	1	3	SW
		Lübbecke	Lübbecke	Revenue Management	5	2	2	4	s
		Sebastian	Sebastian	OR Praktikum	10	4	0	4	SW
		Dyckhoff	Dyckhoff	Produktivitäts- und Effizienzanalyse	10	1	3	4	s
	Informationssysteme	Bastian	Bastian	Modellierung betrieblicher Informationssysteme	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Analytical Information Systems	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Informationsmanagement	5	2	1	3	s
		Kirschfink	Kirschfink	Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze	5	2	1	3	s
	E-Business	Bastian	Bastian	Lokale und globale Computernetzwerke	5	2	1	3	s
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Reimers	Reimers	Development of IT Standards	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
	International Economics	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Lorz	Lorz	Advanced International Trade	5	2	1	3	w
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performance-messung und Anreize	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Industrial Organization (Industrieökonomie)	5	2	0	2	s
		Jung	Jung	Applied Economic Modeling	5	2	2	4	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
	International Management	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performance-messung und Anreize	5	2	2	4	s
		Engelen	Engelen	International Marketing Management	5	2	1	3	w
		von Nitzsch	von Nitzsch	Strategisches Management (und Kapitalmarkt)	5	2	1	3	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
		Harbring	Harbring	Organizational Architecture and Technology	5	2	1	3	w
	Supply Chain Management	Sebastian	Sebastian	Supply Chain Management	5	2	1	3	w
		Steffenhagen	Steffenhagen	Strategisches Marketing	5	3	1	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Sebastian	Sebastian	Logistikmanagement	5	2	1	3	s
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
	Unternehmensrechnung und Privatrecht	Sebastian	Sebastian	Projektmanagement	5	2	1	3	w
		Huber	Huber	Arbeitsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Kapitalgesellschaftsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen	5	2	2	4	s
		Mohnen	Mohnen	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s
	Energie, Umwelt, Mobilität	Madlener	Madlener	Advanced Energy Economics	5	2	2	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Nachhaltige Unternehmensführung	5	3	1	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
		Thomes	Thomes	Wirtschaftsgeschichte	5	2	0	2	w
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Informationsökonomie	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Umweltökonomie	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Strömungsmaschinen	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen	5	2	2	4	w
		Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w
		Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	6	2	2	4	s
		Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Strömungsmaschinenlabor	2	0	2	2	w
		Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
		Jeschke	Jeschke	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w
		Jeschke	Jeschke	Auslegung von Turbomaschinen	5	2	2	4	s
	Kolbenmaschinen	Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s
		Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger	Motorenlabor	2	0	2	2	s
		Pischinger	Pischinger	Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren	5	2	1	3	s
		Pischinger	Pischinger / Menne	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w
	Wärmetechnik	Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
	Kraftwerk	Wirsum	Wirsum / Jäger	Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt	5	2	2	4	s
		Moser	Moser	Elektrische Anlagen I	4	2	1	3	w
		Wirsum	Wirsum	Kraftwerkslaborübung	1	0	1	1	s
		Wirsum	Wirsum	Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik	5	2	2	4	w
		Allelein	Allelein	Reaktorsicherheit	5	2	1	3	w
		Allelein	Allelein	Reaktortechnik I	4	2	1	3	s
		Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w
		Allelein	Allelein	Reaktortechnik II	5	2	1	3	w
		Allelein	Allelein	Reaktortechnik III	3	1	1	2	s
	Alternative Energietechniken	Allelein	Allelein	Alternative Energietechniken	5	2	2	4	s
		Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w
		Pitz-Paal	Pitz-Paal	Solartechnik	5	2	2	4	w
	Grundlagen	Bardow	Bardow	Angewandte molekulare Thermodynamik	4	2	1	3	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Leonhard	Leonhard	Angewandte Quantenchemie für Ingenieure	4	2	1	3	s
		Leitner	Leitner	Angewandte molekulare Katalyse	3	2	1	3	w
		Richtering	Richtering	Kolloidchemie	4	2	1	3	w
		Simon	Simon	Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie I	3	0	3	3	w
		Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagen-automatisierung	6	2	1	3	s
		Liauw / Hölderich	Liauw / Hölderich	Chemie für Verfahrenstechniker	3	3	0	3	s
		Martin	Martin	Physikalische Festkörperchemie	5	2	2	4	s
		Möller	Möller	Fortgeschrittene Polymersynthese	3	2	1	3	w
		Olivier	Olivier	Gasdynamik	6	2	2	4	s
		Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
		Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	6	2	2	4	w
		Schröder	Schröder	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	3	2	0	2	s
		Pitsch	Pitsch	Turbulente Strömungen	3	2	0	2	w
		Modigell	Modigell	Mehrphasenströmung	6	2	1	3	w
		Pfennig	Pfennig	Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen	6	2	1	3	s
		Modigell	Modigell	Rheologie	6	2	1	3	s
		Pfennig	Pfennig	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
	Konstruktion	Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s
		Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w
	Werkstoffe	Broeckmann	Broeckmann / Pfaff	Hochtemperaturanwendung Keramik und Metalle	4	2	1	3	w
		Broeckmann	Broeckmann	Konstruktionswerkstoffe	6	2	2	4	s
		Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w
		Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik	6	2	2	4	s
		Broeckmann	Broeckmann	Zuverlässigkeitsanalyse	6	2	2	4	w
		Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
		Singheiser	Singheiser	Werkstoffe der Energietechnik	3	2	0	2	sw
		Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s
	Fertigung	Klocke	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w
		Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s
		Marquardt	Marquardt	Modellgestützte Schätzmethoden	5	2	2	4	s
		Marquardt	Marquardt	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s
		Pitsch	Pitsch	CFD-Simulation der Verbrennung in Motoren und Gasturbinen	4	1	2	3	w
		Marquardt	Marquardt	Angewandte numerische Optimierung	4	2	2	4	w
		Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s
		Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w
	Verbrennung	Kneer	Kneer	Feuerungstechnik	3	1	1	2	w
	Versuch	Wirsum	Wirsum	Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus	5	2	2	4	s
		Grünefeld	Grünefeld	Grundlagen optischer Strahlungsmessverfahren	5	2	2	4	s
		Liauw	Liauw	In situ-Spektroskopie zur Prozessführung	3	2	1	3	s
		Jeschke	Jeschke	Strömungsmaschinenmesstechnik	4	2	1	3	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s
		Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren II	3	1	1	2	w
	System / Anlage	Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
		Epple	Epple	Einführung in die Prozessleit-technik	3	2	1	3	w
		Hameyer	Hameyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s
		Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s
		Müller D.	Müller D.	Energienetze	4	2	1	3	s
		Moser	Moser	Optimierung und Betrieb von Strom- und Gasnetzen	4	2	1	3	s
	Sonstige	Pischinger	Pischinger	Akustik im Motorenbau	5	2	2	4	s
		Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w
		Allelein	Allelein / Tragsdorf	Strahlenschutz	4	2	1	3	w
	Elektronik / Regelung	Pischinger	Pischinger	Elektronik an Verbrennungs- motoren	4	2	1	3	s
		Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s
		Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagen- automatisierung	6	2	1	3	s
		Marquardt	Marquardt / Mönnigmann	Anlagenweite Regelung	4	2	2	4	w
		Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Zuverlässigkeit von Software- gesteuerten Komponenten im Maschinenbau	6	2	2	4	w
	Luft- und Raumfahrt	Henke	Henke	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w
		Jeschke	Jeschke	Luftfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
		Jeschke	Jeschke	Luftfahrtantriebe II	5	2	2	4	w
		Jeschke	Jeschke	Raumfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
		Jeschke	Jeschke	Raumfahrtantriebe II	5	2	2	4	w
		Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w
		Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	6	2	2	4	s
		Henke	Henke	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s
	Fahrzeug	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längs- dynamik	6	2	2	4	w
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w
		Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s
		Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	2	2	4	w
		Eckstein	Eckstein / Schulte	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w
		Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Unkonventionelle Fahrzeug- antriebe	5	2	1	3	s
	Verfahrenstechnik	Modigell	Modigell	Grundoperationen der Ver- fahrenstechnik	4	2	1	3	w
		Marquardt	Marquardt	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s
		Büchs	Büchs	Bioprozesskinetik	6	2	1	3	w
		Büchs	Büchs / Ansorge- Schumacher / Greiner / Spieß	Moderne Aspekte der an- gewandten Enzymtechnologie	3	2	0	2	s
		Büchs / Schwaneberg	Büchs / Schwaneberg	Interdisziplinäres Praktikum Biotechnologie / Bioverfahrens- technik	4	0	3	3	w
		Büchs / Hubbuch	Büchs / Hubbuch	Produktaufarbeitung	3	2	0	2	w
		Büchs, Marquardt, Melin, Modigell,	Büchs, Marquardt,	Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik	2	0	2	2	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter	
		Pfennig	Melin, Modigell, Pfennig							
		Büchs, Marquardt, Melin, Modigell, Pfennig	Büchs, Marquardt, Melin, Modigell, Pfennig	Verfahrenstechnische Projektarbeit	8	0	6	6	w	
		Büchs, Marquardt, Melin, Modigell, Pfennig	Büchs, Marquardt, Melin, Modigell, Pfennig	Verfahrenstechnisches Seminar	4	0	2	2	w	
		Schäffer	Schäffer	Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie	3	2	0	2	w	
		Melin	Melin	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s	
		Melin	Melin	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w	
		Melin	Melin / Yüce	Medizinische Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w	
		Melin	Melin	Membranverfahren	4	2	2	4	w	
		Melin	Melin	Wasser- und Abwassertechnologie	4	2	2	4	s	
		Modigell	Modigell	Ausgewählte Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik	4	2	2	4	w	
		Modigell	Modigell	Grundlagen der Luftreinhaltung	4	2	1	3	w	
		Roller	Roller	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s	
		Pfennig	Pfennig	Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren	4	2	1	3	w	
		Spieß	Spieß	Enzymprozesstechnik	4	2	1	3	w	
		Marquardt	Marquardt	Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s	
		Pfennig	Pfennig	Thermische Trennverfahren	6	2	1	3	w	
		Kunststofftechnik		Michaeli	Michaeli	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3

Vertiefungsrichtung Kunststoff- und Textiltechnik

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Vertiefung Kunststofftechnik	Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Michaeli	Michaeli	Kunststoffverarbeitung III	6	2	1	3	w
		Haberstroh	Haberstroh	Kautschuktechnologie	3	2	1	3	s
		Pfeifer	Pfeifer	Transportphänomene I,II	8	5	1	6	ws
	Masterarbeit in der Fakultät für Maschinen- wesen			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 13				sw
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 43				sw
				Softskill Modul	0 - 5				sw
	Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschafts- wissenschaften			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				sw
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 28				sw
				Softskill Modul	0 - 5				sw
Vertiefung Textiltechnik	Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Gries	Gries / König	Vliesstoffe	5	2	1	3	s
		Gries	Gries	Faserstoffe I	3	2	0	2	w
		Michaeli / Gries	Michaeli / Gries	Textiltechnik II+III oder Faserverbundwerkstoffe I+II	12	4	4	8	sw
	Masterarbeit in der Fakultät für Maschinen- wesen			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 10				sw
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 40				sw
				Softskill Modul	0 - 5				sw
	Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschafts- wissenschaften			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	10 - 25				sw
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				sw
				Softskill Modul	0 - 5				sw
Masterarbeit				Masterarbeit	30				s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Management des Innovationsprozesses	Piller	Piller	Management des Innovationsprozesses	5	2	2	4	s
		Piller	Piller	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship I	5	2	2	4	s
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship II	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurial Marketing	5	2	2	4	w
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Ferguson / Piller	Ferguson / Piller	Service Marketing Innovation	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
	Finanzierung und Finanzdienstleistung	Breuer	Breuer	Portfoliomanagement	5	2	2	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	s
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Kreuz	Kreuz	Immobilienökonomie	5	2	2	4	s
	Operations Research	Sebastian	Sebastian	Methoden und Anwendungen der Optimierung	5	2	2	4	w
		Lübbecke	Lübbecke	Simulationsmodelle und Werkzeuge	5	2	1	3	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Sebastian	Sebastian	Optimierung von Distributionsnetzwerken	5	2	1	3	s
		Lübbecke	Lübbecke	Unsicherheit und Multi-Kriteria-Analyse	5	2	1	3	sw
		Lübbecke	Lübbecke	Revenue Management	5	2	2	4	s
		Sebastian	Sebastian	OR Praktikum	10	4	0	4	sw
		Dyckhoff	Dyckhoff	Produktivitäts- und Effizienzanalyse	10	1	3	4	s
	Informationssysteme	Bastian	Bastian	Modellierung betrieblicher Informationssysteme	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Analytical Information Systems	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Informationsmanagement	5	2	1	3	s
		Kirschfink	Kirschfink	Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze	5	2	1	3	s
	E-Business	Bastian	Bastian	Lokale und globale Computernetzwerke	5	2	1	3	s
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Reimers	Reimers	Development of IT Standards	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
	International Economics	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Lorz	Lorz	Advanced International Trade	5	2	1	3	w
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performance-messung und Anreize	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Industrial Organization (Industrieökonomie)	5	2	0	2	s
		Jung	Jung	Applied Economic Modeling	5	2	2	4	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
	International Management	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performance-messung und Anreize	5	2	2	4	s
		Engelen	Engelen	International Marketing Management	5	2	1	3	w
		von Nitzsch	von Nitzsch	Strategisches Management (und Kapitalmarkt)	5	2	1	3	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
		Harbring	Harbring	Organizational Architecture and Technology	5	2	1	3	w
	Supply Chain Management	Sebastian	Sebastian	Supply Chain Management	5	2	1	3	w
		Steffenhagen	Steffenhagen	Strategisches Marketing	5	3	1	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Sebastian	Sebastian	Logistikmanagement	5	2	1	3	s
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Projektmanagement	5	2	1	3	w
	Unternehmensrechnung und Privatrecht	Huber	Huber	Arbeitsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Kapitalgesellschaftsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen	5	2	2	4	s
		Mohnen	Mohnen	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s
	Energie, Umwelt, Mobilität	Madlener	Madlener	Advanced Energy Economics	5	2	2	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Nachhaltige Unternehmensführung	5	3	1	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
		Thomes	Thomes	Wirtschaftsgeschichte	5	2	0	2	w
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Informationsökonomie	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Umweltökonomie	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Konstruktion und Auslegung	Michaeli	Michaeli	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung I	6	2	1	3	s
		Michaeli	Michaeli	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung II	6	2	1	3	w
		Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	6	2	2	4	s
		Michaeli	Michaeli / Wiegand	Messen, Steuern, Regeln in der Kunststoffverarbeitung	5	2	1	3	s
	Extrusion	Michaeli	Michaeli	Veredeln von Kunststoffen	5	2	1	3	s
		Michaeli	Michaeli / Grefenstein	Kunststoffaufbereitungstechnik	5	2	1	3	s
	Composites	Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
		Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4	s
		Michaeli / Gries et al.	Michaeli / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4	w
		Michaeli / Gries et al.	Michaeli / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe II	6	2	2	4	s
	Medizintechnik	Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w
		Radermacher	Radermacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s
		Radermacher	Radermacher	Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4	s
		Radermacher	Radermacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w
	Kunststoffe	Michaeli	Michaeli / Masberg	Anwendung werkstoffkundlicher Grundlagen in der Kunststoffverarbeitung	5	2	1	3	w
		Haberstroh	Haberstroh	Fügen und Umformen von Kunststoffen	5	2	1	3	w
		Michaeli / Veit	Michaeli / Veit	Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik	6	2	2	4	s
		Michaeli / Eckstein	Michaeli / Eckstein	Kunststoffe im Kraftfahrzeug	4	2	2	4	w
	Mikrosystem-technik	Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s
		Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s
	Mess- und Regelungssysteme	Gries	Gries / Veit	Qualitätssicherung und Online-Messverfahren in der Textiltechnik	6	2	2	4	w
		Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s
		Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
	Dynamische Systeme	Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik	6	2	2	4	s
		Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w
		Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
		Corves	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
		Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
	Werkstoffe	Blümich / Möller	Blümich / Möller	Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekular-chemisches Praktikum	7	2	3	5	s
		Modigell	Modigell	Rheologie	6	2	1	3	s
	Verfahrenstechnik	Modigell	Modigell	Mechanische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
		Melin	Melin	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
		Pfennig	Pfennig	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
	Fluidtechnik	Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
	Sonstige	Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s
		Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3	s
		Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software II	5	1	2	3	w
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w
		Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s

Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik und Transport

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Vertiefung Straßenfahrzeugtechnik	Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Quer- dynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w
		Eckstein	Eckstein	Strukturentwurf von Kraftfahr- zeugen	5	2	1	3	s
		Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Unkonventionelle Fahrzeug- antriebe	5	2	1	3	s
	Masterarbeit in der Fakultät für Maschinen- wesen			Ingenieurswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 9				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 39				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
	Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschafts- wissenschaften			Ingenieurswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	9 - 24				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
Vertiefung Schienenfahrzeugtechnik	Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Dellmann	Dellmann	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
		Dellmann	Dellmann	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Elemente des Schienenfahr- zeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w
	Masterarbeit in der Fakultät für Maschinen- wesen			Ingenieurswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 12				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 42				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
	Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschafts- wissenschaften			Ingenieurswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	12 - 27				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
	Vertiefung Fördertechnik	Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4
Dellmann			Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
Dellmann			Dellmann	Materialflusstechnik	6	2	2	4	w
Masterarbeit in der Fakultät für Maschinen- wesen				Ingenieurswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 12				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 42				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschafts- wissenschaften				Ingenieurswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	12 - 27				SW
				Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				SW
				Softskill Modul	0 - 5				SW
Masterarbeit				Masterarbeit	30	22 Wochen		s	

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Management des Innovationsprozesses	Piller	Piller	Management des Innovationsprozesses	5	2	2	4	s
		Piller	Piller	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship I	5	2	2	4	s
		Brettel	Brettel	Entrepreneurship II	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Entrepreneurial Marketing	5	2	2	4	w
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Ferguson / Piller	Ferguson / Piller	Service Marketing Innovation	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
	Finanzierung und Finanzdienstleistung	Breuer	Breuer	Portfoliomanagement	5	2	2	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	s
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Brettel	Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Kreuz	Kreuz	Immobilienökonomie	5	2	2	4	s
	Operations Research	Sebastian	Sebastian	Methoden und Anwendungen der Optimierung	5	2	2	4	w
		Lübbecke	Lübbecke	Simulationsmodelle und Werkzeuge	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Optimierung von Distributionsnetzwerken	5	2	1	3	s
		Lübbecke	Lübbecke	Unsicherheit und Multi-Kriterial-Analyse	5	2	1	3	sw
		Lübbecke	Lübbecke	Revenue Management	5	2	2	4	s
		Sebastian	Sebastian	OR Praktikum	10	4	0	4	sw
		Dyckhoff	Dyckhoff	Produktivitäts- und Effizienzanalyse	10	1	3	4	s
	Informationssysteme	Bastian	Bastian	Modellierung betrieblicher Informationssysteme	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Analytical Information Systems	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Informationsmanagement	5	2	1	3	s
		Kirschfink	Kirschfink	Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze	5	2	1	3	s
	E-Business	Bastian	Bastian	Lokale und globale Computernetzwerke	5	2	1	3	s
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Reimers	Reimers	Development of IT Standards	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
	International Economics	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Lorz	Lorz	Advanced International Trade	5	2	1	3	w
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Industrial Organization (Industrieökonomie)	5	2	0	2	s
		Jung	Jung	Applied Economic Modeling	5	2	2	4	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
	International Management	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Engelen	Engelen	International Marketing Management	5	2	1	3	w
		von Nitzsch	von Nitzsch	Strategisches Management (und Kapitalmarkt)	5	2	1	3	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
		Harbring	Harbring	Organizational Architecture and Technology	5	2	1	3	w
	Supply Chain Management	Sebastian	Sebastian	Supply Chain Management	5	2	1	3	w
		Steffenhagen	Steffenhagen	Strategisches Marketing	5	3	1	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Sebastian	Sebastian	Logistikmanagement	5	2	1	3	s
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Projektmanagement	5	2	1	3	w
	Unternehmensrechnung und Privatrecht	Huber	Huber	Arbeitsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Kapitalgesellschaftsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen	5	2	2	4	s
		Mohnen	Mohnen	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s
	Energie, Umwelt, Mobilität	Madlener	Madlener	Advanced Energy Economics	5	2	2	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Nachhaltige Unternehmensführung	5	3	1	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
		Thomes	Thomes	Wirtschaftsgeschichte	5	2	0	2	w
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Informationsökonomie	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Umweltökonomie	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich		Eckstein	Eckstein / Scheufler	Agrartechnik I	4	2	1	3	w
		Eckstein	Eckstein / Schulze-Lammers	Agrartechnik II	5	2	2	4	s
		Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
		Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
		Eckstein	Eckstein	Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme	4	2	1	3	w
		Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
		Wendler	Wendler	Eisenbahnsicherungstechnik	3	1	1	2	w
		Hameyer	Hameyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s
		Corves	Corves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
		Schröder	Schröder	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s
		Klocke	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w
		Itskov	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik IV - Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	6	2	2	4	w
		Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
		Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
		Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s
		Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w
		Schuh	Schuh / Stich	Industrielle Logistik	5	2	1	3	ws
		Eckstein	Eckstein / Schulte	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w
		Eckstein	Eckstein	Kraftfahrlabor	6	0	4	4	ws
		Eckstein	Eckstein	Krafträder	4	2	1	3	s
		Michaeli / Eckstein	Michaeli / Eckstein	Kunststoffe im Kraftfahrzeug	4	2	2	4	w
		Michaeli	Michaeli	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w
		Jacobs	Jacobs	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s
		Müller R.	Müller R.	Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s
		Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik	6	2	2	4	s
		Schlick	Schlick	Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme	3	2	1	3	s
		Schlick	Schlick	Simulation ereignisdiskreter Systeme	6	2	2	4	w
		Schuh	Schuh	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w
		Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	s
		Corves	Corves	Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4	s
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
		Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
		Eckstein	Eckstein	Strategien in der KFZ-Industrie	4	2	1	3	w
		Reimerdes / Feldhusen	Reimerdes / Feldhusen	Strukturentwurf und Konstruktion	6	2	2	4	w
		Schuh	Schuh	Technische Investitionsplanung	6	1	3	4	s
		Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
		Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w
	Module aus dem Pflicht- und Wahlpflichtbereich des Berufsfeldes Verkehrstechnik- Fahrzeugtechnik des Bachelorstudiengangs Wirt.-Ing.	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik*	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik**	6	2	2	4	s
		Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
		Poprawe	Poprawe	Einführung in Laseranwendungen	2	1	1	2	w
		Schmitt	Schmitt	Fertigungsmesstechnik	2	1	1	2	s
		Murrenhoff / Eckstein	Murrenhoff / Eckstein	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Fördertechnik	5	2	2	4	w
		Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w
		Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)	3	1	1	2	s
		Eckstein / Biermann	Biermann	Kraftfahrzeug-Akustik	5	2	2	4	s
		Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s
		Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s
	Module aus dem Pflichtbereich der jeweils anderen Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs Fahrzeugtechnik und Transport	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w
		Eckstein	Eckstein	Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s
		Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Unkonventionelle Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
		Dellmann	Dellmann	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
		Dellmann	Dellmann	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerktechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w
		Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s

Vertiefungsrichtung Luft- und Raumfahrttechnik

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Pflichtbereich	Henke	Henke	Flugzeugbau II	5	2	2	4	s
	Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	2	2	4	w
	Henke	Henke	Systeme der Luft- und Raumfahrt	6	3	1	4	w
Masterarbeit in der Fakultät für Maschinenwesen			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	0 - 13				SW
			Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	30 - 43				SW
			Softskill Modul	0 - 5				SW
Masterarbeit in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften			Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	13 - 28				SW
			Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	15 - 30				SW
			Softskill Modul	0 - 5				SW
Masterarbeit			Masterarbeit	30	22 Wochen			s

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wirtschaftswissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Management des Innovationsprozesses	Piller	Management des Innovationsprozesses	5	2	2	4	s
		Piller	Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement	5	2	2	4	w
		Brettel	Entrepreneurship I	5	2	2	4	s
		Brettel	Entrepreneurship II	5	2	2	4	w
		Brettel	Entrepreneurial Marketing	5	2	2	4	w
		Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Ferguson / Piller	Service Marketing Innovation	5	2	2	4	s
		Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
	Finanzierung und Finanzdienstleistung	Breuer	Portfoliomanagement	5	2	2	4	w
		Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	s
		Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Brettel	Gründungsfinanzierung (Entrepreneurial Finance)	5	2	2	4	s
		Kreuz	Immobilienökonomie	5	2	2	4	s
	Operations Research	Sebastian	Methoden und Anwendungen der Optimierung	5	2	2	4	w
		Lübbecke	Simulationsmodelle und Werkzeuge	5	2	1	3	w
		Sebastian	Optimierung von Distributionsnetzwerken	5	2	1	3	s
		Lübbecke	Unsicherheit und Multi-Kriterien-Analyse	5	2	1	3	sw
		Lübbecke	Revenue Management	5	2	2	4	s
		Sebastian	OR Praktikum	10	4	0	4	sw
		Dyckhoff	Produktivitäts- und Effizienzanalyse	10	1	3	4	s
	Informationssysteme	Bastian	Modellierung betrieblicher Informationssysteme	5	2	1	3	w
		Reimers	Management of Enterprise Resource Planning and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
		Bastian	Analytical Information Systems	5	2	1	3	s
		Bastian	Informationsmanagement	5	2	1	3	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
	E-Business	Kirschfink	Kirschfink	Informationssysteme für sensorüberwachte Transportnetze	5	2	1	3	s
		Bastian	Bastian	Lokale und globale Computernetzwerke	5	2	1	3	s
		Piller	Piller	Interactive Value Creation: The Customer-centric Enterprise (Interaktive Wertschöpfung)	5	2	2	4	w
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Reimers	Reimers	Development of IT Standards	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Reimers	Reimers	IT und Organisation	5	2	1	3	s
	International Economics	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Lorz	Lorz	Advanced International Trade	5	2	1	3	w
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Industrial Organization (Industrieökonomie)	5	2	0	2	s
		Jung	Jung	Applied Economic Modeling	5	2	2	4	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
	International Management	Lorz	Lorz	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Theoretische Ökonometrie	5	3	1	4	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement I	5	2	1	3	w
		Breuer	Breuer	Internationales Finanzmanagement II	5	2	1	3	s
		Urban	Urban	Paneldatenanalyse	5	2	2	4	s
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Mohnen	Mohnen	Entlohnung, Performancemessung und Anreize	5	2	2	4	s
		Engelen	Engelen	International Marketing Management	5	2	1	3	w
		von Nitzsch	von Nitzsch	Strategisches Management (und Kapitalmarkt)	5	2	1	3	w
		Knottenbauer	Knottenbauer	Wirtschaftsethik	5	2	0	2	w
		Harbring	Harbring	Organizational Architecture and Technology	5	2	1	3	w
	Supply Chain Management	Sebastian	Sebastian	Supply Chain Management	5	2	1	3	w
		Steffenhagen	Steffenhagen	Strategisches Marketing	5	3	1	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Wertschöpfungscontrolling	5	2	2	4	w
		Sebastian	Sebastian	Logistikmanagement	5	2	1	3	s
		Reimers	Reimers	Management of Enterprise Ressource Planing and Interorganizational Information System	5	2	1	3	w
		Sebastian	Sebastian	Projektmanagement	5	2	1	3	w
	Unternehmensrechnung und Privatrecht	Huber	Huber	Arbeitsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Kapitalgesellschaftsrecht	5	2	2	4	w
		Huber	Huber	Privatrechtliche Fragen internationaler Lieferbeziehungen	5	2	2	4	s
		Mohnen	Mohnen	Interne Unternehmensrechnung und Controlling	5	2	2	4	s
	Energie, Umwelt, Mobilität	Madlener	Madlener	Advanced Energy Economics	5	2	2	4	s
		Dyckhoff	Dyckhoff	Nachhaltige Unternehmensführung	5	3	1	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of Technical Change	5	2	2	4	s
		Madlener	Madlener	Economics of technological diffusion	5	2	2	4	w
		Thomes	Thomes	Wirtschaftsgeschichte	5	2	0	2	w
		Thomes	Thomes	Economics and Business in Historical Perspective	5	2	0	2	s
		Kittsteiner	Kittsteiner	Informationsökonomie	5	2	2	4	s

		Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
		Madlener	Madlener	Umweltökonomie	5	2	2	4	s

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Ingenieurwissenschaftlicher Wahlpflichtbereich	Schröder	Schröder	Aerodynamik I	3	2	1	3	s
	Reimerdes	Reimerdes	Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt	4	2	1	3	w
	Wirsum	Wirsum	Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus	5	2	2	4	s
	Roßmann	Roßmann	Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung	4	2	1	3	w
	Reimerdes	Reimerdes	Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen	4	2	1	3	s
	Reimerdes	Reimerdes	Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen	4	2	1	3	s
	Henke	Henke	Drehflügler	4	2	1	3	w
	Reimerdes	Reimerdes	Einführung in den Entwurf von Schalentragwerken	3	1	1	2	w
	Reimerdes	Reimerdes	Faserverbundstrukturen	3	1	1	2	s
	Reimerdes	Reimerdes	Finite Elemente Methode für strukturelle dynamische und nichtlineare Probleme	3	1	1	2	w
	Gerzer	Gerzer	Flug- und Reisemedizin	4	2	1	3	w
	Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik I	2	1	1	2	s
	Jeschke S.	Jeschke S.	Unternehmenskybernetik II	3	2	1	3	w
	Moormann	Moormann	Flugführung	5	2	2	4	s
	Reichmuth	Reichmuth	Flughafenwesen I	3	2	1	3	s
	Moormann	Moormann	Flugmechanik	5	2	2	4	s
	Moormann	Moormann	Flugmechanisches Praktikum	2	0	1	1	s
	Moormann	Moormann	Flugregelung	5	2	2	4	w
	Henke	Henke	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w
	Henke	Henke	Flugzeuglärm	4	2	1	3	w
	Gerzer	Gerzer	Flugzeugsysteme	3	1	1	2	s
	Murrenhoff / Eckstein	Murrenhoff / Eckstein	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w
	Itskov	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w
	Olivier	Olivier	Gasdynamik realer Gase	5	2	2	4	w
	Moormann	Moormann	Grundlagen der Flugmechanik	3	1	1	2	w
	Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
	Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w
	Olivier	Olivier	Hyperschall-Aerothermodynamik	3	1	1	2	w
	Olivier	Olivier	Kurzzeitströmungsmesstechnik	3	1	1	2	s
	Jeschke	Jeschke	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w
	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Grundlagen der Turbomaschinen	4	2	1	3	w
	Jeschke	Jeschke	Verdichter	6	2	2	4	w
	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Strömungsmaschinenlabor	2	0	2	2	w
	Jeschke	Jeschke / Benetschik	Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turbomaschinen und Strahlantrieben I	6	2	2	4	w
	Jeschke	Jeschke / Benetschik	Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turbomaschinen und Strahlantrieben II	6	2	2	4	s
	Jeschke	Jeschke	Strömungsmaschinenmesstechnik	4	2	1	3	s
	Jeschke	Jeschke	Luftfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
	Jeschke	Jeschke	Luftfahrtantriebe II	5	2	2	4	w
	Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s

	Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
	Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w
	Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	s
	Jeschke	Jeschke	Raumfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
	Jeschke	Jeschke	Raumfahrtantriebe II	5	2	2	4	w
	Gerzer	Gerzer	Raumfahrtmedizin	4	2	1	3	s
	Henke	Henke	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s
	Henke	Henke	Raumfahrzeugbau II	4	2	1	3	w
	Moormann	Moormann	Raumflugmechanik I	4	2	1	3	s
	Moormann	Moormann	Raumflugmechanik II	4	2	1	3	w
	Reimerdes	Reimerdes	Schutz v. Raumfahrzeugen gegen Mikro-meteoriten u. Weltraumtrümmer	3	1	1	2	w
	Reimerdes	Reimerdes	Schwingungen im Leichtbau I	4	2	1	3	w
	Reimerdes	Reimerdes	Schwingungen im Leichtbau II	4	2	1	3	s
	Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
	Schröder	Schröder	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	3	2	0	2	s
	Schröder	Schröder	Strömungsfragen der Raumfahrt I	3	2	0	2	s
	Schröder	Schröder	Strömungsfragen der Raumfahrt II	3	2	0	2	w
	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Strömungsmaschinen	5	2	1	3	s
	Schröder	Schröder	Strömungsmechanik I	7	2	2	4	s
	Schröder	Schröder	Strömungsmechanik II	6	2	2	4	w
	Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s
	Roller	Roller	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s
	Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren II	3	1	1	2	w
	Schröder	Schröder	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s
	Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w
	Jeschke	Jeschke / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	6	2	2	4	s
	Pitsch	Pitsch	Turbulente Strömungen	3	2	0	2	w
	Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung I	7	2	2	4	w
	Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung II	5	2	1	3	s

Anhang

Anhang zur Rahmenordnung für einen Masterstudiengang

Glossar

Abmeldung

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

Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Masterstudiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M. A. RWTH)“ verliehen.

Akkreditierung

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

Anmeldung zu Prüfungen

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

Berufspraktische Tätigkeit

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

Beurlaubung

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

Blockveranstaltung

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

CAMPUS Informationssystem

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

Credit Points

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

Curriculum

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

Diploma Supplement

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

Leistungsnachweis

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

Modul

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

Modulhandbuch

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

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

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

Modulare Anmeldung

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

Mündliche Ergänzungsprüfung

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

Multiple Choice

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

Orientierungsphase

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

Orientierungsabmeldung

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

Prüfungsausschuss

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

Prüfungsleistungen

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

Pflichtbereich

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

Prüfungseinsicht

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

Regelstudienzeit

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

Semesterwochenstunde (SWS)

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

Semesterfixiert/Semestervariabel

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

Studienberatung

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

Studienbeginn

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

Teilnahmenachweis

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

Transcript of Records

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

Wahlveranstaltung

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

Wahlpflichtveranstaltung

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

ZPA-initiierte Zwangsanmeldung bei Wiederholungsprüfungen

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

Zusatzmodul

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