

Prüfungsordnung

für den Bachelorstudiengang

Computational Engineering Science

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 03.01.2012

in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

vom 25.03.2014

veröffentlicht als Gesamtfassung

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW, S.474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Einführung einer Altersgrenze für die Verbeamtung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern vom 3. Dezember 2013 (GV. NRW S. 723), 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 Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte
- § 5 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 6 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 7 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 8 Formen der Prüfungen
- § 9 Zusätzliche Module
- § 9a Vorgezogene Mastermodule
- § 10 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 11 Prüfungsausschuss
- § 12 Prüfende und Beisitzende
- § 13 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 14 Wiederholung von Prüfungen, der Bachelorarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 15 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

II. Bachelorprüfung und Bachelorarbeit

- § 16 Art und Umfang der Bachelorprüfung
- § 17 Projektarbeit
- § 18 Softwareentwicklungspraktikum
- § 19 Bachelorarbeit
- § 20 Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit
- § 21 Bestehen der Bachelorprüfung

III. Schlussbestimmungen

- § 22 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 23 Ungültigkeit der Bachelorprüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 24 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 25 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan
3. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Bachelorstudiengang Computational Engineering Science.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums verleiht die Fakultät für Maschinenwesen den akademischen Grad eines Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc. RWTH).

§ 2

Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Das Studium soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt und der fachübergreifenden Bezüge die fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur Erarbeitung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in der beruflichen Praxis, zur kritischen Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnis und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.
- (2) Ziel der Ausbildung im Bachelorstudiengang Computational Engineering Science ist die Vermittlung fachlicher Grundlagen in einer solchen Breite, dass ein Einstieg in eine berufliche Tätigkeit bzw. eine Vertiefung in einem Masterstudiengang vorbereitet ist.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Bachelorarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für das Bachelorstudium ist das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife) oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Vorbildung oder vergleichbare Schulabschlüsse im Ausland.
- (2) Weitere Zugangsvoraussetzung ist der Nachweis der Teilnahme an dem Online- Self Assessment der Fakultät für Maschinenwesen, in dem die Eignung für den Studiengang getestet wird. Das Ergebnis des Tests hat auf die Einschreibung keine Auswirkung. Der Test dient lediglich zur persönlichen Orientierung.
- (3) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerberinnen und Studienbewerbern nachzuweisen, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt haben. 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.
- (4) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat; bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. Studienbewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (5) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Studiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben oder umgeschrieben werden zu können.

§ 4

Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte

- (1) Im Rahmen von Bachelorstudiengängen können auch beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber zugelassen werden. Das Zulassungsverfahren zur Zugangsprüfung richtet sich nach der Ordnung für den Zugang von beruflich qualifizierten Bewerberinnen und Bewerbern zum Studium an der RWTH Aachen (Zugangsordnung – ZuO) in der jeweils gültigen Fassung.
- (2) Die Prüfung umfasst folgende Fächer:
- 1. Mathematik
 - 2. Physik
 - 3. Deutsch.

§ 5

Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit sieben Semester (dreieinhalb Jahre). Das Studium kann nur in einem Wintersemester erstmals aufgenommen werden. Die Planung des Studienangebots ist entsprechend ausgerichtet.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Die Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Bachelorarbeit insgesamt etwa 26 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1). Nicht jede innerhalb eines Moduls erbrachte Leistung muss benotet werden. Es können auch Leistungsnachweise vorgesehen werden, für die Leistungspunkte vergeben werden.
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 10 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 Bachelorstudiengang umfasst daher insgesamt 210 CP.

- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Bachelor- und Projektarbeit und des Praktikums auf etwa 138 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 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 Bachelorarbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.
- (6) Studierende, die nach dem zweiten, vierten oder sechsten Fachsemester nicht mindestens zwei Drittel der zu dem jeweiligen Zeitpunkt gemäß Studienplan vorgesehenen CP erreicht haben, werden zu einem Gespräch durch die Fachstudienberatung eingeladen.

§ 6

Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als ZweithörerIn bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind, vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariante Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 7 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 9 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).
- (3) Einzelne Lehrveranstaltungen können eine erfolgreiche Ableistung anderer Lehrveranstaltungen voraussetzen. Dies wird im Modulkatalog geregelt.
- (4) Bei Pflichtlehrveranstaltungen muss sichergestellt sein, dass diese zum im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besucht werden können.

§ 7 Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Bachelorprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Bachelorarbeit. Die Prüfungen und die Bachelorarbeit 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 § 9 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. § 6 Abs. 1 bleibt hiervon 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.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Bachelorprüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In allen Prüfungsfächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen. Wiederholungsprüfungen finden im jeweils nachfolgenden Prüfungszeitraum statt, in Ausnahmefällen findet die erste Wiederholungsprüfung in selben Prüfungszeitraum wie die Erstprüfung statt.
- (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 eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad 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 bestandenem 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.

§ 8

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 Einzelbewertungen 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.

- (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. Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. in einem Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 10 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 Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.

- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur sollte sich an der folgenden Vorgabe orientieren:

- Bei der Vergabe von 1 bis 3 CP: 1 bis 2 Zeitstunden
- Bei der Vergabe von 4 bis 9 CP: 2 bis 3 Zeitstunden
- Bei der Vergabe von 10 bis 15 CP: 3 bis 4 Zeitstunden
- Bei der Vergabe von 16 oder mehr CP: 4 bis 5 Zeitstunden

Die genaue Prüfungsdauer ist im Modulkatalog angegeben. Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.

- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 10 Abs. 2 bis 4 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 14 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 Bachelorgrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 14 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) 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.
- (10) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit einer Dauer von 30 und 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 einordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (11) 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.
- (12) Klausuren können auch in Form von e-Tests abgelegt werden. E-tests sind multimedial gestützte Prüfungen, die in der Regel von zwei Prüfenden erarbeitet werden. Sie bestehen zum Beispiel in der Bearbeitung von Freitextaufgaben, Lückentexten und Zuordnungsaufgaben. Vor der Durchführung multimedial gestützter Prüfungsaufgaben ist sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person (Protokollführende bzw. Protokollführender) im Sinne von § 12 durch-

zuführen. Über den Prüfungsverlauf ist ein Protokoll anzufertigen, das die Namen der bzw. des Protokollführenden sowie der teilnehmenden Studierenden, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuell besondere Vorkommnisse enthält. Den Studierenden ist gemäß § 22 Einsicht in die multimediale Prüfung zu gewähren.

§ 9

Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen Prüfungen 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 a

Vorgezogene Mastermodule

- (1) Module, die im Masterstudiengang Computational Engineering Science wählbar sind und von Studierenden schon für diesen abgelegt werden wollen, können frühestens nach dem Erwerb von in der Regel 120 CP belegt werden. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. Eine Aufnahme im Zeugnis des Bachelorstudiengangs ist nicht möglich.
- (2) Die Auswahl der vorgezogenen Mastermodule ist auf Benennung des Masterstudiengangs beim Prüfungsausschuss zu beantragen.
- (3) Für die in diesen Modulen abzulegenden Prüfungsleistungen gelten grundsätzlich die in den §§ 10 bis 15 getroffenen Regelungen. Eine Anerkennung der vorgezogenen Prüfungsleistungen erfolgt nach der Einschreibung in den o.g. Masterstudiengang positiv wie negativ von Amts wegen. Entgegen § 15 Abs. 1 S. 2 erfolgt bei einer Abmeldung von einer Prüfung (Rücktritt oder Attest) keine automatische Anmeldung zum nächsten Prüfungstermin, eine erneute Anmeldung im ZPA kann durch die Studierende bzw. den Studierenden erfolgen. Eine Wiederholung einer nichtbestandenen vorgezogenen Masterprüfung ist erst nach der Einschreibung in den Masterstudiengang möglich. Auch in diesen Fällen erfolgt keine automatische Wiederanmeldung zur entsprechenden Prüfung. Bei der Einschreibung in einen Masterstudiengang werden Rücktritte für vorgezogene Mastermodule nicht angerechnet.
- (4) Die Anmeldung der Prüfungen erfolgt unter vorheriger Beteiligung des Prüfungsausschusses persönlich und verbindlich im Rahmen der veröffentlichten persönlichen Prüfungsanmeldezeiten während der Meldephase im ZPA. Der Prüfungsausschuss kann die Beteiligung an die Geschäftsführung oder vergleichbare Einrichtungen delegieren.
- (5) Durch das Ablegen von Prüfungen für vorgezogene Mastermodule wird kein Anspruch auf Zulassung zu einem Masterstudiengang erworben. Das Vorliegen der Zugangs- bzw. Zulassungsvoraussetzungen wird separat geprüft.
- (6) Eine nachträgliche Deklaration von Zusatzleistungen als vorgezogene Mastermodule ist nicht möglich.

§ 10

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

- 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
- 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 8 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, der Note der Projektarbeit und der Note der Bachelorarbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten und die Note der Bachelorarbeit mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet werden.

Die Gesamtnote der bestandenen Bachelorprüfung lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	= ausreichend.

Die schlechteste der gewichteten Modulnoten – mit Ausnahme der Projekt- und der Bachelorarbeit – bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden. Sollten mehrere Module dieselbe gewichtete Modulnote besitzen, muss eines dieser Module ausgewählt und im Antrag auf Streichung benannt werden.

- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 8 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Bachelorarbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Bachelorprüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

§ 11 Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bilden die Fakultäten 1, 4 und 5 einen gemeinsamen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden aus dem Fachbereich 4, deren bzw. dessen Stellvertretung aus der Fakultät 1 oder 5 und sechs weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, von denen ein Mitglied aus der Fakultät 5 ist, zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Von den studentischen Mitgliedern des Prüfungsausschusses soll mindestens eine Studierende bzw.

ein Studierender den Studiengang Computational Engineering Science studieren. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt drei 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 Dekanats des Fachbereichs 4 und des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).
- (8) Zur Studienberatung, Genehmigung der Studienpläne und fachlichen Beratung des Prüfungsausschusses bestellt der Prüfungsausschuss auf Vorschlag der Kommission für Lehre für jede Studienrichtung (Berufsfeld) eine Studienrichtungsbetreuerin oder einen Studienrichtungsbetreuer sowie deren oder dessen Stellvertretung aus der Gruppe der hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät für Maschinenwesen. Die Amtszeit beträgt drei Jahre.

§ 12

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. § 11 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Bachelorarbeit 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 bzw. durch Bekanntmachung im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

§ 13

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 anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können; 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) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen des Bachelor-Studiengangs Computational Engineering Science nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.

- (5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Fachnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (7) Die Anrechnung setzt voraus, dass an der RWTH im Bachelorstudiengang Computational Engineering Science noch Leistungen zu erbringen sind. Insofern kann eine an einer anderen Hochschule abgelegte Bachelorarbeit nicht angerechnet werden, da diese regelmäßig die letzte Prüfungsleistung darstellt.

§ 14

Wiederholung von Prüfungen, der Bachelorarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Projekt- und Bachelorarbeit kann je einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Bachelorarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Gleiches gilt für die Rückgabe des Themas der Projektarbeit gemäß §17 Abs.1. Falls die erste Wiederholungsprüfung ebenfalls nicht bestanden worden ist, wird den Studierenden empfohlen, die Studienberatung aufzusuchen. Diese Empfehlung wird den Studierenden zusammen mit dem Ergebnis der ersten Wiederholungsprüfung mitgeteilt.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht aufgrund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 15 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 8 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Bachelorarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf diese Frist nicht angerechnet. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Schriftliche und mündliche Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen bzw. Prüfern zu bewerten. § 8 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher oder mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederho-

lungsprüfung 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 Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Bachelorarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt. Absatz 1 Satz 3 bleibt davon unbenommen.

§ 15

Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfung 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 Prüfung 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. Nach sieben bereits vorgelegten ärztlichen Attesten ist die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, erforderlich. 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 Prüfung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfung 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 Prüfung 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. Bachelorprüfung und Bachelorarbeit

§ 16

Art und Umfang der Bachelorprüfung

- (1) Die Bachelorprüfung besteht aus
1. den Prüfungen und den sonstigen Leistungen zu den im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
 2. der Projektarbeit
 3. dem Softwareentwicklungspraktikum
 4. der Bachelorarbeit und dem Bachelorkolloquium
- (2) Die Festlegung für die Module der Berufsfeldorientierung im Umfang von 24 Leistungspunkten sollte vor dem Beginn des 5. Semesters erfolgen. Die Module für die berufsfeldbezogene Orientierung muss die Studierende bzw. der Studierende aus dem Angebot der Wahlkataloge der Fachgruppen Informatik und Mathematik der Fakultät 1, der Fakultät 5 - Fachgruppe Metallurgie und Werkstofftechnik und der Fakultät 4 selbstständig zusammenstellen. Die inhaltliche Zusammenstellung bedarf der Genehmigung durch ein Professorenengremium, das vom Prüfungsausschuss gemäß § 11 Abs. 8 bestellt wird. Die formale Genehmigung der Fächer wird durch den Prüfungsausschuss erteilt. Die Zusammenstellung muss bis zur Anmeldung der ersten Lehrveranstaltung aus dem Bereich der Berufsfeldorientierung sowohl inhaltlich als auch formal genehmigt sein.
- (3) Der Prüfungsausschuss stellt sicher, dass die aktuellen Wahlkataloge veröffentlicht und den Studierenden mitgeteilt werden. Die Wahlkataloge seien dabei wie folgt namentlich benannt:
- Ingenieurwissenschaftliche Wahlkataloge:
 - o Mechanische Systeme
 - o Energie- und Verfahrenstechnik
 - o Strömung und technische Verbrennung
 - o Materialwissenschaften
 - Mathematisch-Informatischer Wahlkatalog.
- (4) Bei der Wahl der Module können Fächer aus maximal zwei der vier ingenieurwissenschaftlichen Wahlkataloge belegt werden. Module aus dem mathematisch-informatischen Katalog können im Umfang von maximal 12 der 24 CP integriert werden.
- (5) Im Fach „Einführung in die Programmierung“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Übungen Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung in diesem Fach. Die Zulassungsvoraussetzungen müssen bei Nichtbestehen der Prüfung nicht neu erlangt werden. Die Kriterien zur erfolgreichen Teilnahme werden durch den Lehrstuhl per Aushang zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
- (6) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden stu-

dienbegleitend abgelegt. Das Thema der Bachelorarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn

- die Projektarbeit gemäß § 17 absolviert und mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurde,
 - das Softwareentwicklungspraktikum gemäß § 18 absolviert und mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurde,
 - eine praktische Tätigkeit von 12 Wochen nach näherer Bestimmung der Richtlinien für die praktische Tätigkeit gemäß Anlage 2 erfolgreich abgeleistet wurden und
 - 180 Leistungspunkte erreicht wurden.
- (7) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

§ 17 Projektarbeit

- (1) Im Rahmen einer **Projektarbeit** soll selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert werden.
Die Projektarbeit ist eine Prüfungsleistung und besteht in der selbstständigen Bearbeitung einer eng umrissenen Problemstellung unter Anleitung mit einer schriftlichen Dokumentation der Ergebnisse in Berichtsform. Eine Projektarbeit soll neben der Fähigkeit Projektmanagementwerkzeuge aufgabenspezifisch auszuwählen und anzuwenden, die Teamfähigkeit, Eigenorganisation und Gruppenorganisation schulen.
- (2) Die Projekte werden in Gruppen von drei bis fünf Personen bearbeitet, wobei das Projektkonzept eine individuelle Benotung ermöglichen muss. Ausnahmen bzgl. der Gruppenstärke sind in Spezialfällen nur über einen Antrag möglich.
- (3) Die Projektarbeit soll in einem Zeitintervall von 4 Monaten absolviert werden, wobei am Anfang der Projektarbeit ein Kickoff-Meeting stehen soll, in dem die bzgl. des Projektes spezifischen Managementstrukturen kompakt abgebildet werden.
- (4) Die Projektarbeit wird studienbegleitend in Absprache zwischen dem betreuenden Lehrstuhl und den Studierenden durchgeführt. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden (vgl. § 14 Abs.1 Satz 3). Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller das Zeitintervall um bis zu zwei Wochen verlängern. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller das Zeitintervall um bis zu zwei Wochen verlängern. Bearbeitet eine Studierende oder ein Studierender die Projektarbeit nicht innerhalb der genannten Fristen, so wird die Projektarbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet.
- (5) Die Projektarbeit hat eine Bearbeitungszeit von 150 Stunden.
- (6) Die Projektarbeit kann von jeder in Forschung und Lehre hauptamtlich tätigen Hochschullehrerin oder Privatdozentin bzw. von jedem in Forschung und Lehre hauptamtlich tätigen Hochschullehrer oder Privatdozent aus den Fachgruppen Informatik und Mathematik der Fakultät 1, der Fachgruppe Metallurgie und Werkstofftechnik der Fakultät 5 und der Fakultät 4 ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken.

- (7) In Ausnahmefällen kann die Projektarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultäten 1, 4 und 5 ausgeführt werden, wenn sie von einer in § 17 Abs. 5 genannten Personen betreut wird.
- (8) Die Projektarbeit soll nicht vor Erreichen von 60 Leistungspunkten durchgeführt werden.
- (9) Um die Bachelorarbeit anmelden zu können, muss die Projektarbeit abgeschlossen und mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein. Die Bewertung erfolgt gemäß 10 Abs.1.

§ 18

Softwareentwicklungspraktikum

- (1) Das Softwareentwicklungspraktikum ist eine Prüfungsleistung und besteht in der selbstständigen Bearbeitung einer eng umrissenen, wissenschaftlichen Problemstellung unter Anleitung. Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. Das Softwareentwicklungspraktikum besteht aus einer Einführungsveranstaltung, die semesterbegleitend durchgeführt wird und einem einwöchigen Blockkurs. Für beide Teile des Softwareentwicklungspraktikums werden bei erfolgreicher Teilnahme je 2 Leistungspunkte durch die Studierende bzw. den Studierenden erworben.
- (2) Um die Bachelorarbeit anmelden zu können, muss das Softwareentwicklungspraktikum abgeschlossen und mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein. Die Bewertung erfolgt gemäß § 10 Abs.1.

§ 19

Bachelorarbeit

- (1) Die Bachelorarbeit 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 Bachelorarbeit kann von jeder bzw. jedem an der RWTH in Forschung und Lehre tätigen Professorin bzw. Professor oder Privatdozentin bzw. Privatdozenten, habilitierten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter, Juniorprofessorinnen bzw. -professoren aus den Fachgruppen Informatik und Mathematik der Fakultät 1, der Fachgruppe Metallurgie und Werkstofftechnik der Fakultät 5 und des Fakultät 4 ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Bachelorarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät 1, 4 und 5 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 Bachelorarbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Bachelorarbeit 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 Bachelorarbeit beträgt in der Regel 12 Wochen. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 50 Seiten nicht überschreiten. Das Thema und die Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass sie innerhalb der vorgegebenen Frist abgeschlossen werden kann. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats 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 vier Wochen verlängern.
- (7) Die Ergebnisse der Bachelorarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat mit einem Abschlussvortrag im Rahmen eines Bachelorkolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 8 Abs. 10 entsprechend.
- (8) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit hat die Kandidatin bzw. der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie bzw. er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.

§ 20

Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit

- (1) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 10 Abs.1 mit einer schriftlichen Bewertung zu begründen. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 10 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 Bachelorarbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note hat – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 – spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin zu erfolgen. Erfolgt diese Bekanntmachung nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Bachelorarbeit werden zwölf CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von drei CP in die Note ein. Weitere 5 CP werden für ein vorbereitendes Seminar vergeben, in dem im Selbststudium Kenntnisse für das zu bearbeitende Thema erarbeitet werden.

§ 21

Bestehen der Bachelorprüfung

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

III. Schlussbestimmungen

§ 22

Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Bachelorprüfung 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 Bachelorarbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Bachelorarbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben werden. 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 Bachelorgrades beurkundet. Die Bachelorurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät für Maschinenwesen und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Fakultät versehen.
- (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 Bachelorprüfung 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.

§ 23

Ungültigkeit der Bachelorprüfung, 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 Prüfungen, 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.

§ 24

Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, frühestens einen Tag 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 muss den Studierenden genügend Zeit eingeräumt werden. Für die Einsichtnahme wird den Studierenden mindestens 30 Minuten Zeit eingeräumt werden.
- (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.

§ 25

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt zum Sommersemester (SoSe) 2014 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Wintersemester 2011/12 erstmalig für den Bachelorstudiengang Computational Engineering Science an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (3) Die Änderungen, die mit der ersten Änderungsordnung vom 25.03.2014 vorgenommen wurden, gelten ab dem SoSe 2014. Sie finden jedoch nicht rückwirkend Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund des Eilbeschlusses des Dekans als Fakultätsratsvorsitzender der Fakultät für Maschinenwesen vom 18.02.2014, sowie des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 13. Dezember 2011.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 25.03.2014

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

Anlage 1: Modulkatalog

Inhalt

Modul: Patengruppe [BSCES-1000/11]	27
Modul: Simulationstechnik I, II [BSCES-1001/11]	28
Modul: Mechanik I/II [BSCES-1101/11]	30
Modul: Material- und Stoffkunde oder Einführung in die Materialwissenschaften & Heterogene Gleichgewichte [BSCES-1102/11]	33
Modul: Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201/11]	35
Modul: Einführung in die Programmierung [BSCES-1301/11]	36
Modul: Thermodynamik I,II [BSCES-2103/11]	37
Modul: Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201/11]	39
Modul: Datenstrukturen und Algorithmen [BSCES-2302/11]	40
Modul: Mechanik III [BSCES-3101/11]	41
Modul: Mathematische Grundlagen III [BSCES-3201/11]	43
Modul: Software Engineering [BSCES-3303/11]	44
Modul: Vorbereitungskurs zum Softwareentwicklungspraktikum und Softwareentwicklungspraktikum [BSCES-3304/11]	46
Modul: Strömungsmechanik I [BSCES-4104/11]	47
Modul: Mathematische Grundlagen IV [BSCES-4201/11]	49
Modul: Einführung in die angewandte Stochastik [BSCES-4203/11]	50
Modul: Einführung in High-Performance Computing [BSCES-4305/11]	52
Modul: Regelungstechnik [BSCES-5002/11]	53
Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSCES-5101/11]	55
Modul: Textiltechnik I [BSCES-5102/11]	56
Modul: Einführung in Lasernwendungen [BSCES-5103/11]	59
Modul: Medizintechnik I [BSCES-5104/11]	61
Modul: Prozessmesstechnik [BSCES-5105/11]	63
Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSCES-5106/11]	65
Modul: Solartechnik [BSCES-5107/11]	67
Modul: Industrielle Umwelttechnik [BSCES-5109/11]	70
Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [BSCES-5110/11]	72
Modul: Messtechnik und Qualität [BSCES-5111/11]	74
Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [BSCES-5112/11]	76
Modul: Kraftwerksprozesse [BSCES-5113/11]	78
Modul: Dampfturbinen [BSCES-5114/11]	80
Modul: Reaktionstechnik [BSCES-5115/11]	82
Modul: Thermodynamik der Gemische [BSCES-5116/11]	84
Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung [BSCES-5118/11]	86
Modul: Strömungsmechanik II [BSCES-5119/11]	88
Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [BSCES-5201/11]	90
Modul: Partielle Differentialgleichungen [BSCES-5202/11]	92
Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [BSCES-5203/11]	93

Modul: Leichtbau [BSCES-5204/11]	95
Modul: Flugzeugbau I [BSCES-5205/11]	97
Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [BSCES-5209/11]	99
Modul: Grundlagen der Flugmechanik [BSCES-5211/11]	100
Modul: Maschinengestaltung I und CAD-Einführung [BSCES-5213/11]	101
Modul: Foundations of Finite Element Methods [BSCES-5214/11]	104
Modul: Data Analysis and Visualization [BSCES-5306/11]	105
Modul: Wärme- und Stoffübertragung [BSCES-5311/11]	106
Modul: Werkstoffverarbeitung Gießen [BSCES-5401/11]	109
Modul: Werkstoffverarbeitung Umformen [BSCES-5402/11]	110
Modul: Werkstofftechnik Glas [BSCES-5403/11]	111
Modul: Werkstofftechnik Keramik [BSCES-5404/11]	112
Modul: Werkstoffcharakterisierung [BSCES-5406/11]	113
Modul: Werkstoffphysik I (inkl. heterogene Gleichgewichte) [BSCES-5407/11]	114
Modul: Werkstoffphysik II [BSCES-5408/11]	115
Modul: Transportphänomene I , II [BSCES-5409/11]	116
Modul: Werkstoffchemie I [BSCES-5410/11]	117
Modul: Werkstoffchemie II [BSCES-5411/11]	119
Modul: Einführung in die Mustererkennung und Neuronale Netze [BSCES-5501/11]	120
Modul: Zeitreihenanalyse [BSCES-5502/11]	121
Modul: Einführung in den Compilerbau [BSCES-5506/11]	122
Modul: Einführung in Data Mining Algorithmen [BSCES-5509/11]	123
Modul: Einführung in die Computergraphik [BSCES-5510/11]	124
Modul: Einführung in Computational Differentiation [BSCES-5511/11]	125
Modul: Optimierung B [BSCES-5512/11]	126
Modul: Approximationstheorie [BSCES-5513/11]	127
Modul: Kommunikation und Organisationsentwicklung [BSCES-5602/11]	128
Modul: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen [BSCES-5604/11]	130
Modul: Business Engineering [BSCES-5605/11]	132
Modul: Einführung in die Werkstoffmechanik [BSCES-5606/11]	134
Modul: Variationsrechnung I [BSCES-5607/11]	135
Modul: Numerische Verfahren für Erhaltungsgleichungen [BSCES-5608/11]	136
Modul: Hierarchische Matrizen [BSCES-5609/11]	137
Modul: Numerische Strömungsmechanik II [BSCES-5615/11]	138
Modul: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) [BSCES-5616/11]	140
Modul: Modellgestützte Schätzmethoden [BSCES-6003/11]	141
Modul: Numerische Strömungssimulation [BSCES-6004/11]	143
Modul: Technische Verbrennung I [BSCES-6101/11]	146
Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6102/11]	148
Modul: Bioreaktortechnik [BSCES-6103/11]	150
Modul: Energiewirtschaft [BSCES-6105/11]	152
Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [BSCES-6106/11]	154
Modul: Gasturbinen [BSCES-6107/11]	156
Modul: Chemie für Verfahrenstechniker [BSCES-6108/11]	158

Modul: Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSCES-6109/11]	160
Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSCES-6110/11]	162
Modul: Partikeltechnologie [BSCES-6111/11]	164
Modul: Auslegung von Turbomaschinen [BSCES-6112/11]	166
Modul: Grundoperationen der Energietechnik [BSCES-6113/11]	168
Modul: Kinetik des Stofftransports [BSCES-6114/11]	169
Modul: Energiewandlungstechnik [BSCES-6115/11]	171
Modul: Strömungsmaschinen [BSCES-6116/11]	173
Modul: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6117/11]	175
Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201/11]	177
Modul: Flugdynamik [BSCES-6202/11]	179
Modul: Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203/11]	181
Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204/11]	183
Modul: Luftverkehrssysteme [BSCES-6205/11]	185
Modul: Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSCES-6206/11]	187
Modul: Werkzeugmaschinen [BSCES-6207/11]	189
Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [BSCES-6208/11]	191
Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [BSCES-6209/11]	193
Modul: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210/11]	195
Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSCES-6211/11]	196
Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [BSCES-6212/11]	197
Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSCES-6214/11]	198
Modul: Aerodynamik I [BSCES-6301/11]	200
Modul: Luftfahrtantriebe I [BSCES-6302/11]	202
Modul: Strömungsmessverfahren I [BSCES-6304/11]	204
Modul: Gasdynamik [BSCES-6305/11]	206
Modul: Werkstofftechnik der Metalle [BSCES-6401/11]	208
Modul: Metallurgie & Recycling [BSCES-6403/11]	209
Modul: Einführung in die Software-Qualitätssicherung [BSCES-6502/11]	210
Modul: Kontrolltheorie [BSCES-6503/11]	211
Modul: Optimierung A [BSCES-6504/11]	212
Modul: Computeralgebra [BSCES-6505/11]	213
Modul: Einführung in Model Checking [BSCES-6507/11]	214
Modul: Einführung in Eingebettete Systeme [BSCES-6508/11]	215
Modul: Advanced Finite Element Methods [BSCES-6514/11]	216
Modul: Technische Textilien [BSCES-6601/11]	217
Modul: Qualitäts- und Projektmanagement [BSCES-6603/11]	220
Modul: Numerik für Eigenwertprobleme [BSCES-6610/11]	222
Modul: Modellreduktionsverfahren [BSCES-6611/11]	223
Modul: Netzwerkoptimierung in der Praxis [BSCES-6612/11]	224
Modul: Einführung in Effiziente Algorithmen [BSCES-6613/11]	225
Modul: Numerische Strömungsmechanik I [BSCES-6614/11]	226
Modul: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs) [BSCES-6617/11]	228
Modul: Kinetische Theorie: Numerik und Modelle [BSCES-6618/11]	229

Modul: Projektarbeit [BSCES-7901/11].....	230
Modul: Praktikum [BSCES-7902/11].....	231
Modul: Bachelorarbeit [BSCES-7903/11].....	232

Modul: Patengruppe [BSCES-1000/11]

MODUL TITEL: Patengruppe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Die Fakultät hat das Patenschaftsmodell ab dem Wintersemester 2001/2002 eingeführt. Hierbei sollen die Studienanfängerinnen und -anfänger verteilt und denjenigen Professorinnen und Professoren der Fakultät zugeordnet werden, die den jeweiligen Gruppen für eine fachliche Beratung zur Verfügung stehen sollen. Vorgesehen ist außerdem ein festes Treffen der einzelnen Gruppen pro Semester, zu dem der betreuende Professor einlädt. Dank dieser engen fachlichen Betreuung soll eine kontinuierliche und intensive Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden stattfinden. Dadurch soll den Studierenden ein erfolgreicher Studienbeginn erleichtert werden. Für die Erstsemester ist das Gespräch mit den Professoren auch eine gute Gelegenheit, Kontakte mit Forschungsprojekten zu bekommen. Die betroffenen Studierenden sind die Studienanfängerinnen und Studienanfänger in den folgenden Studiengängen: - Bachelorstudiengang Maschinenbau - Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau - Bachelorstudiengang Computational Engineering Science (CES)						
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
keine Prüfung [BSCES-1000.a/11]					0	0

Modul: Simulationstechnik I, II [BSCES-1001/11]

MODUL TITEL: Simulationstechnik I, II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	3	6	6	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch / englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Simulationstechnik I - Vortrag: Allgemeine Einführung in die Simulationstechnik, Marquardt - Vortrag: Modellierung und Simulation in der Verfahrenstechnik, Marquardt - Vortrag: Mechanics: Grundlagen und Anwendung, Behr - Vortrag: Strömungsmechanik, Schröder - Vortrag: Verbrennungsvorgänge, Pitsch - Vortrag: Virtual Reality, Kühlen - Zusatzveranstaltung: Virtual Reality Lab, Kühlen - Vortrag: Molekulardynamik, Pfennig - Vortrag: Mehrphasenströmung, Modigell - Vortrag: MathCCES - Introduction to MATLAB, Bientinesi - Performing Linear Algebra in Matlab, Bientinesi - MATLAB for Calculus, Ismail - MATLAB and SIMULINK for Numerical Simulation, Ismail - Übung zu Matlab/Simulink (betreut), Abel und Mitarbeiter - Übung zu Matlab/Simulink (betreut), Abel und Mitarbeiter - Übung zu Matlab/Simulink (testatpflichtig), Abel und Mitarbeiter - Übung: Simulation Mechanik, Binninger - Übung: Simulation Bioreaktor, Marquardt und Mitarbeiter Die Veranstaltung ist über zwei Semester verteilt. Die Vorträge sind im ersten Semester (Wintersemester) angesiedelt, um den Studenten frühzeitig aktuelle Anwendungen der wissenschaftlichen Simulation aufzuzeigen. Die Übungen werden im zweiten Semesters (Sommersemester) angeboten, um in zeitlicher Nähe zu der Folgeveranstaltung Simulationstechnik II die Benutzung des Programmpaketes Matlab/Simulink einzuüben, welches in Simulationstechnik II zur Bearbeitung der Übungen genutzt wird Simulationstechnik II - Einführung in die Systemtheorie - Theorie konzentrierter dynamischer Systeme I - Theorie konzentrierter dynamischer Systeme II - Elektrische Schaltungen, Deskriptor Systeme, Überprüfung der Lineardifferentiellgleichungen - Lösung differentiell-algebraischer Systeme - Theorie differentiell-algebraischer Systeme - Theorie mechanischer Systeme - Objekt-orientierte Programmierung - Theorie thermodynamischer Systeme - Stabilität linearer Systeme - Diskrete Systeme - Diskret-kontinuierliche Systeme - Dynamik nichtlineare differentiell-algebraischer Systeme - Verbindungen zwischen verschiedenen physischen Domänen - Spezialthemen			Simulationstechnik I Fachbezogen: - In einer Vortragsreihe durch die Dozenten des Studiengangs wird die Anwendung von Simulationstechniken zur Lösung aktueller Forschungsaufgaben vorgestellt werden. Dadurch soll den Studenten in Ergänzung zu der Ausbildung in den theoretischen Grundlagenfächern ein Überblick über das Anwendungsfeld der Computersimulation in der Wissenschaft und der angewandten Forschung gegeben werden. - Die Vortragsreihe umfasst Themen aus der Struktur- und Kontinuumsmechanik, der Strömungs- und Verbrennungsmechanik, der Verfahrens- und Energietechnik und der Visualisierung von Simulationsdaten (Virtual Reality). - Vorbereitend auf die Veranstaltungen wie Simulationstechnik II und III wird in einer Einführung und in betreuten Übungen das Programmpaket Matlab/Simulink vorgestellt und dessen Benutzung eingeübt. - In weiterführenden Übungen aus den Bereichen Mechanik und Verfahrenstechnik wird die Lösung einfacher Simulationsaufgaben erläutert und von den Studenten am PC durchgeführt. Simulationstechnik II Fachbezogen: - Die Vorlesung Simulationstechnik II (Grundlagen) vermittelt grundlegenden Fähigkeiten zum selbstständigen Lösen von Simulationsproblemen. Dazu gehört zum Einen das Erstellen von mathematischen Modellen und zum Anderen die Anwendung eines Simulators (Computerprogramm) auf das erstellte mathematische Modell. - Die Studenten kennen die grundlegenden Systemklassen von Simulationen: konzentrierte dynamische Systeme, verteilte dynamische Systeme, diskrete Systeme und diskret-kontinuierliche Systeme. - Die Studenten erkennen, dass die Modellierung von Problemen aus verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen und physikalischen Bereichen auf mathematische Modelle führt, die sich in der gleichen Zustandsform darstellen lassen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - In den Übungsgruppen lernen die Studenten die Kommunikation mit dem Übungsleiter und Kommilitonen für Probleme, die alleine nicht gelöst werden können.			

Voraussetzungen	Benotung		
Simulationstechnik II: Empfohlene Voraussetzungen: • Mathematische Grundlagen I, II • Mechanik I, II • Thermodynamik I • Programmierung	Simulationstechnik I: • Teilnahmenachweis, • abgabepflichtige Anwesenheitsübung Simulationstechnik II: • Klausur Die Modulnote ist die Note der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Simulationstechnik I,II [BSCES-1001.a/11]		6	0
Vorlesung Simulationstechnik I [BSCES-1001.b/11]		0	1
Vorlesung Simulationstechnik II [BSCES-1001.bb/11]		0	2
Übung Simulationstechnik II [BSCES-1001.c/11]		0	2
Labor Simulationstechnik I [BSCES-1001.d/11]		0	1

Modul: Mechanik I/II [BSCES-1101/11]

MODUL TITEL: Mechanik I/II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	10	8	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Mechanik I 1 - Grundlagen der Mechanik: - Newtonsche Gesetze, Dimensionen und Einheiten, - Vektorrechnung. 2 - Kräfte und Momente (1): - zentrale Kräftegruppen - der Momentenvektor, Kräftepaare 3 - Kräfte und Momente (2): - allgemeine Kräftegruppen, - Resultierende. 4 - Kräfte und Momente (3): - Flächenlasten, - Linienlasten. 5 - Gleichgewicht (1): - Freikörperbild, Lagerreaktionen, - Gleichgewichtsgleichungen. 6 - Gleichgewicht (2): - Gleichgewicht mehrteiliger Körper, - zwei- und dreikräfte Körper. 7 - Fachwerke (1): - Knotenpunktverfahren, - Nullstäbe. 8 - Fachwerke (2): - Rittersche Schnittverfahren, - räumliche Fachwerke. 9 - Balken (1): - Schnittgrößen, - Querkraft und Biegemoment sowie deren Diagramme. 10 - Balken (2): - Föppl-Symbol, - räumliche Balken. 11 - Reibung und Haftung (1): - Coulombsches Reibungsgesetze, - Grenzwerte der Gleichgewichtsanalyse. 12 - Reibung und Haftung (2): - Schrauben, Seilhaftung und Seilreibung, - Rollwiderstand.			Mechanik I Fachbezogen: - Die Studenten kennen die wichtigsten Begriffe der Statik: Kräfte, Momente, Gleichgewichte, Flächenlasten, Schnittgrößen, sowie die Reibungsgesetze. Sie beherrschen auch die wichtigsten analytischen Methoden, wie z. B. Rittersche Schnittverfahren sowie die Rechnung mit Föppl-Symbolen. - Die Studenten sind in der Lage selbständig statische Elemente innerhalb von technischen Systemen zu erkennen und systematisch zu analysieren. - Die Studenten verstehen klar den Weg von einem statischen System zu einem mathematischen Modell und anschließend zur numerischen Lösung. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studenten gründen oder vertiefen ihre Kenntnisse in dem Computerprogramm Matlab (während ausgewählter Vorlesungen und Übungen). Mechanik II Fachbezogen: - Die Studenten kennen die wichtigsten Begriffe der Kinematik: Bahnkoordinaten, Polarkoordinaten, Geschwindigkeit und Beschleunigung in bewegten Koordinatensystemen und den Momentanpol. Sie kennen auch die wichtigsten Begriffe der Kinetik: z. B. Massenträgheitsmoment, Energie und Impuls starrer Körper. Sie beherrschen die wichtigsten analytischen Methoden, wie z. B. Energiesatz und Impulssatz. - Die Studenten sind in der Lage selbständig die Bewegungsgleichungen eines Partikels, von Partikelsystemen und von starren Körpern als Teil eines technischen Systems mathematisch zu beschreiben und ggf. mit Hilfe numerischer Verfahren zu berechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studenten gründen oder vertiefen ihre Kenntnisse in dem Computerprogramm Matlab (während ausgewählter Vorlesungen und Übungen)			

13 - Elemente der virtuellen Arbeit: - Potential, der Arbeitssatz, - Stabilität einer Gleichgewichtslage. 14 - Elemente der numerischen Verfahren (1): - Einführung in das Computerprogramm Matlab, - lineare Gleichungssysteme. 15 - Elemente der numerischen Verfahren (2): - Fachwerkprobleme, - Zusammensetzung. Mechanik II 1 - Kinematik von Partikeln (1): - Ortsvektor, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bahn, - force-mass-acceleration, mass-acceleration-diagram. 2 - Kinematik von Partikeln (2): - geradlinige Bewegung, Superposition, - Bahnkoordinaten, natürliche Koordinaten. 3 - Kinematik von Partikeln (3): - Polarkoordinaten, zylindrische Koordinaten, - Kreisbewegung. 4 - Arbeit und Energie: - kinetische Energie, Arbeit von Kräften, Arbeitssatz, - potentielle Energie, Energiesatz. 5 - Stoß und Impuls: - Kraftstoß, Impulssatz, - Drehimpulssatz. 6 - Kinetik eines Partikelsystems (1): - Relativbewegung, Bindungen, - Schwerpunkt. 7 - Kinetik eines Partikelsystems (2): - Energiesatz für Partikelsysteme, - Momentensatz für Partikelsysteme. 8 - Kinetik eines Partikelsystems (3): - plastischer, elastischer Stoß, Restitutionsperiode, - Planeten- und Satellitenbewegung. 9 - Kinematik starrer Körper (1): - ebene und räumliche Bewegung, Rotation um eine feste Achse, - Momentanpol. 10 - Kinematik starrer Körper (2): - Beschleunigung in bewegten Koordinatensystemen, - Coriolisbeschleunigung. 11 - Kinetik starrer Körper (1): - Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner, - Drehimpuls, Eulersche Gleichungen. 12 - Kinetik starrer Körper (2): - Rotation um feste Achsen, allgemeine Bewegung, - Systeme von starren Körpern.	
---	--

13 - Kinetik starrer Körper (3): - Arbeit eines Kräftepaars, - Energiesatz für starre Körper. 14 - Kinetik starrer Körper (4): - Impulssatz für starre Körper, - kinetische Analyse. 15 - Elemente der numerischen Verfahren: - numerische Lösung gewöhnliche Differentialgleichungen, - numerische Lösung Eulerscher Gleichungen.			
Voraussetzungen	Benotung		
- mathematische Grundkenntnisse (Schulmathematik) - physikalische Grundkenntnisse (Schulphysik) Mechanik II (empfohlen): - Mathematische Grundlagen I (CES) - Einführung in die Programmierung (CES) - Mechanik I (CES) - Grundlagen der Integral- und Differentialrechnung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mechanik I/II [BSCES-1101.a/11]		10	0
Vorlesung Mechanik I [BSCES-1101.b/11]		0	2
Vorlesung Mechanik II [BSCES-1101.bb/11]		0	3
Übung Mechanik I [BSCES-1101.c/11]		0	1
Übung Mechanik II [BSCES-1101.cc/11]		0	2

Modul: Material- und Stoffkunde oder Einführung in die Materialwissenschaften & Heterogene Gleichgewichte [BSCES-1102/11]

MODUL TITEL: Material- und Stoffkunde oder Einführung in die Materialwissenschaften & Heterogene Gleichgewichte						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	4	4	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Zustand der Materie - Periodensystem der Elemente - Atome und Moleküle 2 - Zustand der Materie - Aggregatzustände und deren Änderung - Mischungen / Lösungen 3 - Mechanische Stoffeigenschaften - Linear elastischer Festkörper - Newtonsches Fluid 4 - Mechanische Stoffeigenschaften - Nicht ideale und nicht-newtonsche Stoffe - Zusammenhag zwischen Beanspruchung/Verformung und innerer Struktur von Festkörpern und Fluiden 5 - Thermische Stoffeigenschaften - Wärmekapazität - Wärmeleitung 6 - Thermische Stoffeigenschaften - Wärmestrahlung - Thermische Ausdehnung 7 - Stofftransport - Diffusion 8 - Stofftransport - Analogie zwischen Diffusion und Wärmeleitung - Konvektiver Stofftransport 9 - Grenzflächen - Grenzflächenspannung - Kapillarität 10 - Elektrische Stoffeigenschaften - Ladungstransport in Metallen			- Die Studenten sind mit den wichtigsten physikalischen Grundlagen des Verhaltens von verschiedenen Stoffen in technischen Systemen vertraut und können diese phänomenologisch charakterisieren. - Ausgehend von Atomen und Molekülen können die Studenten die Struktur von Materie und die verschiedenen Aggregatzustände beschreiben. Sie kennen grundlegende Begriffe aus den Bereichen der mechanischen, thermischen, optischen und elektrischen Stoffeigenschaften, der chemischen Reaktionen und des Stofftransports. - Die Studenten sind in der Lage, einfache Probleme aus den genannten Gebieten mithilfe der jeweils zugrundeliegenden mathematischen Gleichungen selbständig zu beschreiben und Lösungen zu erarbeiten.			

11 - Elektrische Stoffeigenschaften - Ladungstransport in Halb- und Nichtleitern 12 - Optische Stoffeigenschaften - Elektromagnetische Eigenschaften des Lichtes - Lichtbrechung 13 - Optische Stoffeigenschaften - Absorption von Strahlung - Anomale Dispersion 14 - Chemische Reaktionen - Reaktionsgleichungen, Reaktionsgeschwindigkeit - Irreversible und Gleichgewichtsreaktionen 15 - Chemische Reaktionen - Reaktions- und Bildungsenthalpie - Heterogene und katalysierte Reaktionen			
Voraussetzungen	Benotung		
keine			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Material- und Stoffkunde [BSCES-1102.a/11]		4	0
Prüfung Werkstoffphysik I (inkl. heterogene Gleichgewichte) [BSCES-1102.aa/11]		4	0
Vorlesung Material- und Stoffkunde [BSCES-1102.b/11]		0	2
Vorlesung/Übung Werkstoffphysik I (inkl. heterogene Gleichgewichte) [BSCES-1102.bb/cc/11]		0	5
Übung Material- und Stoffkunde [BSCES-1102.c/11]		0	2

Modul: Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201/11]

MODUL TITEL: Mathematische Grundlagen I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	11	8	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
übergreifende Inhaltsübersicht: • Aussagen, Mengen, Abbildungen, reelle und komplexe Zahlen. • Beweismethoden, Binomialsatz, elementare Kombinatorik • Grundlagen der Analysis: Folgen;Konvergenz;Stetigkeit;elementare Funktionen; Differenzierbarkeit in einer Variable; Riemann Integral und Stammfunktionen; uneigentliche Integrale und Parameterintegrale • Elementare Grundlagen der linearen Algebra, Vektorräume, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten; • Fehleranalyse: Kondition, Rundungsfehler, Stabilität; • Direkte Verfahren zur numerischen Lösung linearer Gleichungssysteme (Gauss, Cholesky)und Faktorisierungen von Matrizen (LR-Zerlegung, QR-Zerlegung); Lineare Ausgleichsrechnung;			Fachbezogen: die Studierenden sollen • das Konzept der Konvergenz sowie den Grenzwertbegriff verstehen, deren Bedeutung als Kernelement der Analysis erfassen und diese anwenden können. • die Konzepte der Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen verstehen, diese Eigenschaften nachweisen sowie Ableitungen und Stammfunktionen berechnen können. • das Konzept der Integration von Funktionen verstehen und Stammfunktionen sowie bestimmte Integrale berechnen können. • die grundlegenden Konzepte der Kondition und der Stabilität kennen lernen und verstehen sowie in der Lage sein, Fehleruntersuchungen durchzuführen und deren Ergebnis zu beurteilen. • Kenntnisse grundlegender Elemente der linearen Algebra erwerben und diese anwenden können • direkte Verfahren zur numerischen Lösung linearer Gleichungssysteme erlernen und sicher beherrschen sowie auf Probleme der linearen Ausgleichsrechnung anwenden können Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.) • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
- Notwendige Voraussetzung: keine - Empfohlene Voraussetzung. keine - Voraussetzung für andere Module: • Mathematische Grundlagen III • Mathematische Grundlagen IV • Partielle Differentialgleichungen • Einführung in die angewandte Stochastik • Modellgestützte Schätzmethoden • Numerische Strömungssimulation • Strömungsmechanik			• Eine Schriftliche Prüfung • Notenskala			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201.a/11]					11	0
Vorlesung Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201.b/11]					0	5
Übung Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201.c/11]					0	3

Modul: Einführung in die Programmierung [BSCES-1301/11]

MODUL TITEL: Einführung in die Programmierung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	11	6	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Programmierung [BSCES-1301.a/11]					11	0
Vorlesung Einführung in die Programmierung [BSCES-1301.b/11]					0	4
Übung Einführung in die Programmierung [BSCES-1301.c/11]					0	2

Modul: Thermodynamik I,II [BSCES-2103/11]

MODUL TITEL: Thermodynamik I,II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	10	7	jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Allgemeine Grundlagen, Energie- und Stoffumwandlungen, die thermodynamische Analyse 2. Fluide Phasen, thermodynamische Zustandsgrößen, Stoffmodelle für Reinstoffe und Gemische, Verdampfung und Kondensation von Gemischen, thermische Zustandsgleichung 3. Massenbilanz, thermische und chemische Stoffumwandlungen 4. Energiebilanz, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, verschiedene Formen des 1. Hauptsatzes, Innere Energie und Enthalpie, spezifische Wärmekapazitäten, kalorische Zustandsgleichung 5. Energiebilanz bei chemischen Zustandsänderungen 6. Verschiedene quasistatische Zustandsänderungen, Kreisprozesse, irreversible und reversible Prozesse 7. Zustandsgröße Entropie, Entropie und Entropieproduktion, die Entropiebilanz 8. Entropie und Ordnung, Exergie und Anergie 9. 2. Hauptsatz und Carnotscher Wirkungsgrad, Begründung der absoluten Temperaturskala 10. Entropie im Nassdampfgebiet, Entropie von Gasgemischen 11. Energieumwandlungen: reversible isotherme Arbeitsprozesse, Brennstoffzelle, reversibel adiabate Prozesse, der Carnot Prozess, der Clausius-Rankine-Prozess 12. Energieumwandlungen (Fortsetzung): Die Gasturbine: der Joule Prozess, das Strahltriebwerk 13. Verbrennungsmotoren, der idealisiert Otto- und Dieselprozess, die reversible Wärmepumpe, die Gaskältemaschine 14. Irreversible Prozesse: Berücksichtigung der Dissipation			Die Studenten lernen die wesentlichen thermodynamischen Zustandsgrößen kennen. Es werden Zustandsgleichungen und -diagramme reiner Stoffe und einfacher Stoffgemische erläutert. Der Begriff des thermodynamischen Gleichgewichts wird vermittelt. Das Gleichgewicht verschiedener Aggregatzustände wird diskutiert. Die Studenten lernen die Erhaltungssätze für Masse und Energie (Erster Hauptsatz) in ihrer integralen nulldimensionalen Ausprägung kennen und anwenden. Die verschiedenen Energieformen, Arbeit, Wärme, innere Energie und abgeleitete Energieformen werden diskutiert. Reversible und irreversible Zustandsänderungen werden vorgestellt. Die Studenten werden mit dem Begriff des Kreisprozesses vertraut gemacht Die Studenten lernen die Aussage des Zweiten Hauptsatzes und den Begriff der Entropie sowie deren Bedeutung für Energieumwandlungsprozesse und den Wirkungsgrad von Kreisprozessen kennen. Mittels des zweiten Hauptsatzes wird die thermodynamische Temperaturskala begründet.			
Voraussetzungen			Benotung			
empfohlen: - Mathematische Grundlagen I - Mechanik (CES) I						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Thermodynamik I [BSCES-2103.a/11]		5	0
Prüfung Thermodynamik II [BSCES-2103.aa/11]		5	0
Prüfung Werkstoffchemie I [BSCES-2103.aaa/11]		5	0
Vorlesung Thermodynamik I [BSCES-2103.b/11]		0	2
Vorlesung Thermodynamik II [BSCES-2103.bb/11]		0	2
Vorlesung Werkstoffchemie I [BSCES-2103.bbb/11]		0	2
Übung Thermodynamik I [BSCES-2103.c/11]		0	2
Übung Thermodynamik II [BSCES-2103.cc/11]		0	1
Übung Werkstoffchemie I [BSCES-2103.ccc/11]		0	1
Praktikum Werkstoffchemie I [BSCES-2103.d/11]		0	2

Modul: Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201/11]

MODUL TITEL: Mathematische Grundlagen II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	11	8	jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
übergreifende Inhaltsübersicht: - Eigenwertprobleme und Hauptachsentransformation, Diagonalisierbarkeit, Normalformen, Singulärwertzerlegung, Rangbestimmung, einfache Regularisierungskonzepte; - Analysis mehrerer Variabler: Differentialrechnung, Taylorentwicklung, Umkehrfunktion, implizite Funktionen, Extremalprobleme - Iterative Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Banachscher Fixpunktsatz, Newton-Verfahren, Methoden der nichtlinearen Ausgleichsrechnung wie das Gauß-Newton oder Levenberg-Marquardt Verfahren - Unterschiedliche Darstellungen der Polynominterpolation je nach Anwendungszweck, numerische Differentiation und Integration, Newton-Cotes Formeln, Gauß-Quadratur, Extrapolation - Einführung in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen.			Fachbezogen: Die Studierenden sollen - Kenntnisse der linearen Algebra erwerben und diese anwenden können. - die Grundlagen der Analysis von Funktionen mehrerer Variabler erlernen und anwenden können. - Iterative Techniken zur numerischen Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme inklusive Anwendung auf nichtlineare Ausgleichsrechnung erlernen und sicher beherrschen. - die Interpolation als eine Grundaufgabe der Numerik begreifen, deren klassische Lösung mittels Polynominterpolation verstehen sowie die daraus abgeleiteten Verfahren zur numerischen Differentiation und In-tegration sicher beherrschen. - Elementare Grundlagen zur Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen erwerben. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			
Voraussetzungen			Benotung			
notwendige: - keine empfohlen: - Mathematische Grundlagen I empfohlene(z.B. andere Module, etc): - Mathematische Grundlagen IV - Partielle Differentialgleichungen - Modellgestützte Schätzmethoden - Numerische Strömungssimulation - Strömungsmechanik			- Eine schriftliche Prüfung - Notenskala			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201.a/11]					11	0
Vorlesung Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201.b/11]					0	5
Übung Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201.c/11]					0	3

Modul: Datenstrukturen und Algorithmen [BSCES-2302/11]

MODUL TITEL: Datenstrukturen und Algorithmen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Allgemeine Entwurfs- und Analysemethoden (Greedy-Algorithmen, Divide-and-Conquer Verfahren, Dynamic Programming, Heuristische Ansätze (branch and bound), Lösen von Rekursionsgleichungen (insbes. Mastertheorem)) • Algorithmen für Sortierprobleme (elementare Sortieralgorithmen (z.B. Insertionsort), fortgeschrittene Sortieralgorithmen (Merge-, Quick-, Heapsort), untere Schranke für Vergleichsbasierte Sortierverfahren, Schlüsselbasiertes Sortieren (z.B. Bucketsort), Order Statistics (z.B. Quickselect)) • Graph- und Netzwerkalgorithmen (Tiefen- und Breitensuche, Bestimmung kürzester Wege, Berechnung minimaler Spannbäume, Einführung in Flussalgorithmen (Ford-Fulkerson-Methode))			Fachbezogen: • Kenntnis grundlegender Entwurfsmethoden für Algorithmen • Beherrschung einfacher und fortgeschrittener Methoden zur Laufzeitanalyse von Algorithmen • Verständnis der wesentlichen Komplexitätskategorien für Laufzeit und Speicherbedarf von Algorithmen • Kenntnis effizienter Algorithmen und Datenstrukturen für Standardprobleme • Fähigkeit der formalen Modellierung von algorithmischen Problemen sowie der Anpassung von vorhandenen Algorithmen und Datenstrukturen an die gegebene Problemstellung • Fähigkeit zur Implementierung der erlernten algorithmischen Methoden unter Berücksichtigung programmietechnischer Konzepte wie z.B. der Kapselung von Datenstrukturen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
empfohlen: Einführung in die Programmierung						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Datenstrukturen und Algorithmen [BSCES-2302.a/11]					8	0
Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen [BSCES-2302.b/11]					0	4
Übung Datenstrukturen und Algorithmen [BSCES-2302.c/11]					0	2

Modul: Mechanik III [BSCES-3101/11]

MODUL TITEL: Mechanik III						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Spannungsvektor, Spannungstensor Koordinatentransformation, Hauptspannungen Mohrscher Spannungskreis 2 Verzerrungszustand, Dehnung, Scherung Koordinatentransformation Ebener Verzerrungszustand 3 Stoffgesetz Spannungs-Dehnungs-Diagramm Hookesches Gesetz 4 Verallgemeinertes Hookesches Gesetz Elastizitätskonstanten Wärmedehnung 5 Festigkeithypothesen 6 Flächenträgheitsmomente Satz von Steiner 7 Drehung des Bezugssystems Hauptachsen und Hauptträgheitsmomente 8 Biegung eines geraden Balken Biegeverformung und Biegespannung 9 Schiefe Biegung 10 Differentialgleichung der Biegelinie Rand- und Übergangsbedingungen 11 Statisch unbestimmte Balken 12 Torsion dünnwandiger Rohre Die erste Bredtsche Formel 13 Drillung eines dünnwandigen Kreisrohres Torsion eines Kreiszylinders			- Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Festigkeitshypothesen zur Berechnung von Bauteilen. - Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Grundlagen der Mechanik und Festigkeitslehre zu erklären und anzuwenden. - Die Studierenden sind fähig, einfache Bauteile und Konstruktionen unter Berücksichtigung von einfachen oder zusammengesetzten Beanspruchungen, bezüglich Festigkeit, Stabilität und zulässigen Verformungen, auszulegen und zu analysieren. - Die Studierenden können die theoretischen Konzepte der Festigkeitslehre auf reale Problemstellungen der Bauteilberechnung übertragen und anwenden. - Die Studierenden können aus einer Festigkeitsanalyse praktische Konstruktionsanweisungen herleiten.			

14 Eulersche Knicklast Knicklast in Abhängigkeit von den Lagerbedingungen Knickung außerhalb der Proportionalitätsgrenze			
15 Übungsklausur			
Voraussetzungen	Benotung		
empfohlen: - Mechanik (CES) I und II - Mathematische Grundlagen I			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mechanik III [BSCES-3101.a/11]		4	0
Vorlesung Mechanik III [BSCES-3101.b/11]		0	2
Übung Mechanik III [BSCES-3101.c/11]		0	1

Modul: Mathematische Grundlagen III [BSCES-3201/11]

MODUL TITEL: Mathematische Grundlagen III						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	9	6	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
ergreifende Inhaltsübersicht: • Einführung in die Variationsrechnung: Euler-Lagrange Formulierung • Integration in mehreren Variablen, messbare Mengen, Transformationsformel • Integration auf Untermannigfaltigkeiten des $\mathbb{R}^n$: Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Sätze von Gauss und Stokes • Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen • Optimierung • Berechnung von Eigenwerten			Die Studierenden sollen • klassische Techniken zur numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen erwerben, sicher beherrschen und anwenden können. • elementare Grundkenntnisse der Variationsrechnung erwerben. • Grundlagen und Techniken der Maß- und Integrationstheorie beherrschen und anwenden können. • Begriffe und Techniken der Numerik zur Optimierung und Berechnung von Eigenwerten erlernen und anwenden können.			
Voraussetzungen			Benotung			
notwendig: Mathematische Grundlagen I empfohlen: Mathematische Grundlagen II						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mathematische Grundlagen III [BSCES-3201.a/11]					9	0
Vorlesung Mathematische Grundlagen III [BSCES-3201.b/11]					0	4
Übung Mathematische Grundlagen III [BSCES-3201.c/11]					0	2

Modul: Software Engineering [BSCES-3303/11]

MODUL TITEL: Software Engineering						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Grundlagen - Motivation - Grundbegriffe des Software Engineering - Der Lebenszyklus 2 Analyse und Spezifikation - Grundlagen und Begriffe - Arten von Anforderungen - Vorgehensweise und Notationen 3 Objektorientierte Analyse & Use Cases - Objektorientierte Konzepte - Use Cases - Unified Modeling Language (UML) - Use Case Diagramme in UML - Use Case Beschreibung - Modellierung des Ablaufs in UML - Vorgehensweise 4 Dokumentation von Anforderungen - Lastenheft und Pflichtenheft - Anforderungen in natürlicher Sprache 5 Qualitätssicherung - Einführung - Einführung - Begriffe - SW-Qualitäten - Klassifikation - QS und Prüfungen - Fehlerentstehung und Fehlerkosten 6 Statische Prüfung - Einordnung und Definition - Das technische Review - Arten von Inspektionen 7 Software-Test I - Definition und Ziele- Vorgehensweise - Dokumentation von Tests - Black-Box-Test 8 Modellierung von Begriffen - Modellierung des Anwendungsbereichs - Identifikation von Begriffen - CRC-Karten - Modellierung von Begriffen mit UML 9 Software-Entwurf - Begriffe und Konzepte - Entwurfsprinzipien - Architekturmuster - Information Hiding			Fachbezogen: • Die Studierenden beherrschen auf Basis von anerkannten Normen (z.B. IEEE) die wichtigen Begriffe und Konzepte der Softwareentwicklung. • Die Studierenden kennen den Prozess der Software-Entwicklung. Sie können die einzelnen Arbeitsschritte unterscheiden und ihre Stellung im Entwicklungsprozess einschätzen. • Die Studierenden wissen, wie Anforderungen beschrieben werden müssen und keine ausgewählte Notationen mit ihren Vor- und Nachteilen. Sie können funktionale Anforderungen mit UML Use Cases formulieren. • Die Studierenden kennen die wesentlichen Techniken der Software-Qualitätssicherung und sind in der Lage, diese einzusetzen. Sie kennen wichtige Ansätze zur systematischen Entwicklung von Testfällen. • Die Studierenden sind fähig, Architekturen für kleinere Systeme zu entwickeln und kennen grundlegende Entwurfsprinzipien. • Die Studierenden kennen wichtige Techniken, um robuste Programme zu erstellen. • Die Studierenden wissen, dass die Verwaltung von Software und das Änderungsmanagement integraler Bestandteil der Software-Entwicklung sind. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studierenden kennen zentrale Aufgaben und Techniken der Projektmanagements			

- Realisierung von ADTs 10 Objektorientierter Entwurf - Einführung - Modellierung der Statik - Modellierung der Dynamik 11 Aspekte der Codierung - Merkmale guter Programme - Defensives Programmieren - Programming by Contract 12 Software-Test II - White-Box-Test - Anweisungsüberdeckung - Zweigüberdeckung - Minimale Termüberdeckung - Pfadüberdeckung 13 Configuration und Change-Management - Entwicklung von Dokumenten - Configuration Management - Change Request Management 14 Projektmanagement - Grundlagen - Projektplanung - Ablauf- und Terminplanung - Fortschrittskontrolle			
Voraussetzungen	Benotung		
Einführung in die Programmierung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Software Engineering [BSCES-3303.a/11]		6	0
Vorlesung Software Engineering [BSCES-3303.b/11]		0	2
Übung Software Engineering [BSCES-3303.c/11]		0	2

Modul: Vorbereitungskurs zum Softwareentwicklungspraktikum und Softwareentwicklungspraktikum [BSCES-3304/11]

MODUL TITEL: Vorbereitungskurs zum Softwareentwicklungspraktikum und Softwareentwicklungspraktikum						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	2	4	4	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung Softwareentwicklungspraktikum [BSCES-3304.bc/11]					4	4

Modul: Strömungsmechanik I [BSCES-4104/11]

MODUL TITEL: Strömungsmechanik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	7	4	jedes 2. Semester	SS 2009	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		
notwendig: - Höhere Mathematik - Mechanik empfohlen: - Thermodynamik	• Eine schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmechanik [BSCES-4104.a/11]		7	0
Vorlesung Strömungsmechanik [BSCES-4104.b/11]		0	2
Übung Strömungsmechanik [BSCES-4104.c/11]		0	2

Modul: Mathematische Grundlagen IV [BSCES-4201/11]

MODUL TITEL: Mathematische Grundlagen IV						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	9	6	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
übergreifende Inhaltsübersicht: - Elemente der Theorie Partieller Differentialgleichungen: Typ, - klassische Grundtypen; elementare Lösungsmethoden - Grundbegriffe der Distributionen, schwache Ableitungen und - Sobolev-Räume - Fourier- und weitere Integraltransformationen - Finite Differenzenverfahren - Numerik großer, dünn besetzter Gleichungssysteme - diskrete Fourier-Transformation, Fast-Fourier-Transformation (FFT), Filterungen			Fachbezogen: Die Studierenden sollen • die Grundlagen der Theorie partieller Differentialgleichungen erlernen und verstehen. • Diskretisierung durch finite Differenzen verstehen und durchführen können. • spezielle Techniken zur numerischen Lösung großer, dünn besetzter Gleichungssysteme verstehen und umsetzen können. • Kenntnisse zur Theorie und Numerik der Fouriertransformation erwerben und in der Lage sein, dies algorithmisch umzusetzen. • die Konzepte der schwachen Ableitung und der Distributionen sowie darauf basierende Funktionenräume kennen lernen und verstehen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • keine			
Voraussetzungen			Benotung			
notwendig: Mathematische Grundlagen I, II empfohlen: Mathematische Grundlagen III						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mathematische Grundlagen IV [BSCES-4201.a/11]					9	0
Vorlesung Mathematische Grundlagen IV [BSCES-4201.b/11]					0	4
Übung Mathematische Grundlagen IV [BSCES-4201.c/11]					0	2

Modul: Einführung in die angewandte Stochastik [BSCES-4203/11]

MODUL TITEL: Einführung in die angewandte Stochastik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Übergreifende Inhaltsübersicht: Einleitung 2 Wahrscheinlichkeitsrechnung a. Wahrscheinlichkeitsräume - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Mengen-theoretische Grundlagen, Kolmogorov-Axiome, Laplace-Modell, Grundformeln der Kombinatorik) - Diskrete Wahrscheinlichkeitsmaße (Binomialverteilung, Poisson-Verteilung, Geometrische Verteilung, ...) - Eigenschaften von Wahrscheinlichkeitsmaßen - Bedingte Wahrscheinlichkeiten - Stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen - Wahrscheinlichkeitsmaße mit Riemann-Dichten (Exponential-, Weibull-, Gamma-, Normal- Rechteckverteilung, ...) b. Zufallsvariablen - Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsmaße - Verteilungsdichte, Verteilungsfunktion und Quantilfunktion - Mehrdimensionale Zufallsvariablen (gemeinsame Verteilung, mehrdimensionale Normalverteilung, Randverteilung, bedingte Verteilung, Produkträume) - Transformation von Zufallsvariablen (Dichtetransformationssatz, Faltung) - Erwartungswerte, Varianz, Kovarianz und Korrelation - Erzeugende Funktionen und Laplace-Transformation - Bedingte Erwartungswerte 3 Statistik a. Grundlegende Methoden der Beschreibenden Statistik - Einführung und Grundbegriffe - Lage- und Streuungsmaße - Empirische Verteilungsfunktion - Klassierte Daten und Histogramm - Zusammenhangsmaße - Regressionsanalyse b. Elementare Verfahren der Schließenden Statistik - Problemstellungen der schließenden Statistik - Parameterschätzungen: Erwartungstreue, Güte und Konsistenz - Schätzung der Verteilungsfunktion - Maximum-Likelihood-Schätzung - Konfidenzintervalle - Schätzungen bei Normalverteilung - Zentraler Grenzwertsatz - Lineare Regressionsmodelle - Elemente der Bayes-Statistik (Bayessche Entscheidungstheorie, Parameter- und Bereichsschätzung, Schätzung einer Wahrscheinlichkeit)			Fachbezogen: - Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses stochastischer Modelle zur Analyse zufallsabhängiger Vorgänge - Bildung einer Basis zur Auswahl und Anwendung geeigneter statistischer Verfahren in konkreten Situationen - Verständnis und Einüben der wesentlichen Begriffe und Argumentationen der Stochastik - Erwerben von Fähigkeiten zum selbständigen Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung - Sichere Beherrschung der grundlegenden Methoden der Stochastik Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - keine			

Voraussetzungen	Benotung		
notwendig: Mathematische Grundlagen I empfohlen: Mathematische Grundlagen II, III			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die angewandte Stochastik [BSCES-4203.a/11]		6	0
Vorlesung Einführung in die angewandte Stochastik [BSCES-4203.b/11]		0	3
Übung Einführung in die angewandte Stochastik [BSCES-4203.c/11]		0	1

Modul: Einführung in High-Performance Computing [BSCES-4305/11]

MODUL TITEL: Einführung in High-Performance Computing						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
- Parallele Rechnerarchitekturen - Netzwerk-Topologien - Blockalgorithmen zur Ausnutzung von Datenlokalität in tiefen Speicherhierarchien - Prinzipien des parallelen Algorithmenentwurfs - Modellierung von Parallelität (Speedup, Effizienz, Amdahl) - Einführung in parallele Programmierung - weitere ausgewählte Themen			- Verständnis der wesentlichen Parallelrechnerstrukturen - Kenntniss grundlegender Entwurfsmethoden für datenlokale serielle und parallele Algorithmen - Beherrschung einfacher Methoden zur Laufzeitanalyse von parallelen Algorithmen - Grundlegendes Verständnis für elementare Operationen der parallelen Programmierung			
Voraussetzungen			Benotung			
empfohlen: Programmierung						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in High Performance Computing [BSCES-4305.a/11]					6	0
Vorlesung Einführung in High-Performance Computing [BSCES-4305.b/11]					0	3
Übung Einführung in High-Performance Computing [BSCES-4305.c/11]					0	1

Modul: Regelungstechnik [BSCES-5002/11]

MODUL TITEL: Regelungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in die Regelungstechnik - Statisches Verhalten von Übertragungsgliedern und Regelkreisen 2 - Dynamisches Verhalten von Übertragungsgliedern - Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen - Einführung in die Laplace-Transformation 3 - Übertragungsfunktion - Frequenzgang - Rechenregeln für Übertragungsfunktionen und Frequenzgänge 4 - Faltungsintegral - Lineare Regelkreisglieder (1) 5 - Lineare Regelkreisglieder (2) - Minimalphasenglieder und Phasenminimumsysteme 6 - Reglereinstellung und Stabilität von Regelkreisen - Allgemeines zu Regelungen - Gütemaße - Algebraische Stabilitätskriterien 7 - Stabilitätsprüfung und Reglereinstellung mit dem Frequenzgang des aufgeschnittenen Regelkreises 8 - Lineare Abtastregelungen - Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme - Quasikontinuierliche Abtastregelungen 9 - Vermaschte Regelkreise - Mehrgrößenregelungen 10 - Einführung in die Regelung im Zustandsraum - Aufstellen der Zustandsraumgleichungen 11 - Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit - Stabilität und Regelung im Zustandsraum			Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses 'Regelungstechnik' kennen die Studierenden die Grundbegriffe und Werkzeuge zur Analyse, Beurteilung und Beeinflussung von dynamischen Systemen. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse gezielt in der Praxis anzuwenden und kennen außerdem die dabei häufig zur Anwendung kommenden Soft- und Hardwaretechnologien. Die Studierenden können (komplexe) dynamische Systeme analysieren, indem sie relevante Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge ermitteln, sinnvolle Teilsysteme bilden und qualitativ in abstrahierter Form beschreiben. Neben graphischen Darstellungsweisen sind den Studierenden dabei besonders die verschiedenen mathematischen Beschreibungsformen für dynamische Systeme bekannt. Die Studierenden wissen, welche Arten linearer Dynamik existieren und können diese anhand der mathematischen Beschreibung erkennen. Weiterhin kennen sie den Begriff der Stabilität und sind in der Lage, die Stabilität eines linearen Systems zu ermitteln. Die Studierenden haben außerdem gelernt, dass das dynamische Verhalten eines Systems durch die Rückführung von Systemgrößen beeinflusst werden kann und sie können entscheiden, durch welche Art der Rückführung ein gegebenes Regelziel erreicht werden kann und welche Zusatzmaßnahmen zu einer Verbesserung der Dynamik des geschlossenen Regelkreises ergriffen werden können. Den Entwurf der dazu benötigten Regler können sie selbstständig durchführen unter Berücksichtigung der durch die Umsetzung auf einem Digitalrechner hinzutretenden Effekte. Die Studierenden kennen weiterhin den Bereich der ereignisdiskreten, d.h. schrittweise ablaufenden Systeme und wissen, welche Beschreibungsformen für diese Systeme und deren Steuerungen existieren. Weiterhin kennen sie Methoden zur mathematischen Behandlung ereignisdiskreter Systeme u.a. auf der Grundlage der Petri-Netze und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden. Abschließend erhalten die Studierenden einen Überblick über die Gerätetechnik (in Hard- und Software), mit der Automatisierungsaufgaben in industriellen Produktionsprozessen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Fertigungs- und Montagetechnik realisiert werden.			

12 - Einführung in die ereignisdiskreten Systeme - Einführung des Automatenbegriffs und Darstellung mittels Zustandsgraph - Erweiterte Automatenmodelle zur Modellierung von Nebenläufigkeiten: Statecharts und Petri-Netze 13 - Mathematische Beschreibung von Petri-Netzen - Sequential Function Chart - Gerätetechnische Realisierung von Automatisierungssystemen			
Voraussetzungen	Benotung		
empfohlen: - Mathematische Grundlagen I-III - Grundlegende Physikkennntnisse insb. der Mechanik, Elektrotechnik und Thermodynamik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Regelungstechnik [BSCES-5002.a/11]		6	0
Vorlesung Regelungstechnik [BSCES-5002.b/11]		0	3
Übung Regelungstechnik [BSCES-5002.c/11]		0	2

Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSCES-5101/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
- Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren - Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors (2 bis 3) - siehe 2 - Massenkräfte des Verbrennungsmotors (4 und 5) - siehe 4 - Thermodynamische Grundlagen (6 und 7) - siehe 6 - Kenngrößen (8 und 9) - siehe 8 - Prozess im Ottomotor (10 bis 11) - siehe 10 - Prozess im Dieselmotor (12 bis 13) - siehe 12 - Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung (14 und 15) - siehe 14			- 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.			
Voraussetzungen			Benotung			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik I / II Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) - Mechanik III Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Verbrennungskraftmaschinen I / II - Akustik in Verbrennungsmotoren - Elektronik an Verbrennungsmotoren						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSCES-5101.a/11]					4	0
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSCES-5101.b/11]					0	2
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [BSCES-5101.c/11]					0	1

Modul: Textiltechnik I [BSCES-5102/11]

MODUL TITEL: Textiltechnik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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			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 Gewebherstellung zu bedienen. Die Lernziele werden erreicht durch die Vorstellung der beschriebenen Vorlesungsinhalte in den Vorlesungen sowie durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.			

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) 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, Färbeprinzipien, Färbeapparate) • 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			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Textiltechnik I [BSCES-5102.a/11]		4	0
Vorlesung Textiltechnik I [BSCES-5102.b/11]		0	2
Übung Textiltechnik I [BSCES-5102.c/11]		0	1

Modul: Einführung in Laseranwendungen [BSCES-5103/11]

MODUL TITEL: Einführung in Laseranwendungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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, Hybridschweißen, 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)			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.			

7			
• Lasermesstechnik • Triangulation, Lichtschnittverfahren • Holografie, Interferometrie • Spektroskopie • Neue Anwendungen aus den Bereichen Biophotonik und Mikrotechnik.			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Physik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in Laseranwendungen [BSCES-5103.a/11]		2	0
Vorlesung Einführung in Laseranwendungen [BSCES-5103.b/11]		0	1
Übung Einführung in Laseranwendungen [BSCES-5103.c/11]		0	1

Modul: Medizintechnik I [BSCES-5104/11]

MODUL TITEL: Medizintechnik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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; Gewbeeigenschaften; 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			Fachbezogen: Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Medizintechnik (Materialien, Bauweisen, Einsatz- und Randbedingungen, etc.) 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 Gewbeeigenschaften und Gewbereaktionen. 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.): 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			

• Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere • 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')	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, &#8230;) • Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel im WS) • Physik, Mathematik • Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinengestaltung, Elektrotechnik, Strömungsmechanik I, Messtechnik,&#8230;) Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Medizintechnik II			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Medizintechnik I [BSCES-5104.a/11]		6	0
Vorlesung Medizintechnik I [BSCES-5104.b/11]		0	2
Übung Medizintechnik I [BSCES-5104.c/11]		0	2

Modul: Prozessmesstechnik [BSCES-5105/11]

MODUL TITEL: Prozessmesstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
- Grundlagen der physikalischen Messtechnik - Grundlagen der physikalischen Messtechnik - Grundlagen der Aufbereitung und Bewertung von Messdaten - Grundlagen der Aufbereitung und Bewertung von Messdaten - Beispielhafte Anwendung von Verteilungsfunktionen (Fehlerrechnung, Kalibrierung, Qualitätssicherung) - Physikalische Grundlagen industrieller Standardmessverfahren (Druck, Temperatur, Durchfluss, Füllstand, mech. Eigenschaften) - Physikalische Grundlagen industrieller Standardmessverfahren (Druck, Temperatur, Durchfluss, Füllstand, mech. Eigenschaften) - Physikalische Grundlagen industrieller Standardmessverfahren (Druck, Temperatur, Durchfluss, Füllstand, mech. Eigenschaften) - Betriebliche Eigenschaften von Feldgeräten (Methoden zur Eignungsbeurteilung) - Betriebliche Eigenschaften von Feldgeräten (Methoden zur Eignungsbeurteilung) - Spezielle Veranstaltung (N.N.): Prozessanalytik, Lasermessverfahren - Physikalische Grundlagen industrieller Aktoren (Beispiel: Ventile, Flüssigpumpen) - Physikalische Grundlagen industrieller Aktoren (Beispiel: Ventile, Flüssigpumpen)			- Die Studierenden kennen die methodischen Grundlagen der Messtechnik. - Sie können mit diskreten und kontinuierlichen Verteilungsfunktionen umgehen und wissen wie diese sowohl zur Charakterisierung von Produkt- und Produktionseigenschaften als auch zur Beurteilung der Qualität der Messwerte eingesetzt werden können. - Sie kennen die physikalischen Grundlagen der in der Prozesstechnik eingesetzten Sensoren. - Sie lernen die Methoden zur Beurteilung der betrieblichen Eignung von Feldgeräte kennen und können diese anwenden.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessmesstechnik [BSCES-5105.a/11]		3	0
Vorlesung/Übung Prozessmesstechnik [BSCES-5105.bc/11]		0	3

Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSCES-5106/11]

MODUL TITEL: Grundoperationen der Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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			• 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.			

9			
• Mechanische Verfahrenstechnik, Filtration: • 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 Rectifikation: • Diskontinuierlich betriebene einfache Destillation • Kontinuierlich betriebene einfache Destillation • Kaskadenschaltung, Rectifikation			
Voraussetzungen	Benotung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSCES-5106.a/11]		4	0
Vorlesung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSCES-5106.b/11]		0	2
Übung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [BSCES-5106.c/11]		0	1

Modul: Solartechnik [BSCES-5107/11]

MODUL TITEL: Solartechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 zu 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 Vollaststunden, 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, &#8230;) - Thermodynamik I - Wärme- und Stoffübertragung I - Kraftwerksprozesse			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Solartechnik [BSCES-5107.a/11]		5	0
Vorlesung Solartechnik [BSCES-5107.b/11]		0	2
Übung Solartechnik [BSCES-5107.c/11]		0	2

Modul: Industrielle Umwelttechnik [BSCES-5109/11]

MODUL TITEL: Industrielle Umwelttechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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			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 werden. 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.			

10			
• Thermische Verfahren und Oxidationsverfahren der Abwasserreinigung • Grundlagen • Anwendungsbeispiele			
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		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrielle Umwelttechnik [BSCES-5109.a/11]		5	0
Vorlesung Industrielle Umwelttechnik [BSCES-5109.b/11]		0	2
Seminar Industrielle Umwelttechnik [BSCES-5109.e/11]		0	1

Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [BSCES-5110/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 11 - Kenngrößen der Maschinen und Typisierung - Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen - Kennlinien und Kennfelder			Fachbezogen: - Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Energiewandlungsmaschinen 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.			

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 I			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Turbomaschinen [BSCES-5110.a/11]		4	0
Vorlesung Grundlagen der Turbomaschinen [BSCES-5110.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Turbomaschinen [BSCES-5110.c/11]		0	1

Modul: Messtechnik und Qualität [BSCES-5111/11]

MODUL TITEL: Messtechnik und Qualität						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung: - Bedeutung der Messtechnik für die Qualitätssicherung und ihre Einbindung in Produktionsprozesse 2 - Messtechnische Grundlagen : - Messtechnische Grundbegriffe (Kalibrierung, Messunsicherheit etc) und Messtechnikkonzepte. 3 - Koordinatenmesstechnik: - Prinzipien, Bauformen und Anwendung von Koordinatenmessgeräten. 4 - Form- und Oberflächenprüftechnik: - Taktile und optische Messverfahren zur Erfassung von Bauteilform- und Oberfläche, Oberflächenkennzahlen. 5 - Lehrende Prüfung: - Form- und Lagelehre, Arten und Einsatzmöglichkeiten der lehrenden Prüfung. 6 - Messverfahren und Messsysteme: - Gängige Prüfmittel in Fertigungseinsatz. Funktionsweise und Einsatzgebiete pneumatischer, induktiver und kapazitiver Sensoren. 7 - Tolerierung: - Form- und Lagetoleranzen. Tolerierungsarten und -grundsätze. 8 - Prüfplanung: - Aufgaben und Ablauf der Prüfplanung. Prüfmerkmalsfestlegung, Prüfplanerstellung. 9 - Statistische Grundlagen: - Kenngößen zur Beschreibung von prozessen. Tests auf Normalverteilung. 10 - SPC, Fähigkeit: - Statistische Prüfung von Bauteilserien zur Prozessregelung. Bestimmung von Prozessfähigkeitsindizes.			Fachbezogen: - Diese Vorlesung soll die Bedeutung der Messtechnik zur Beschreibung der Produktqualität sowie zur Beherrschung von Fertigungsprozessen aufzeigen. - Den Studierenden soll ein grundlegendes Verständnis der messtechnischen Zusammenhänge und Konzepte in der Produktion vermittelt werden. - Neben der Vorlesung physikalischer Messprinzipien und deren praktischer Anwendung in modernen Messsystemen, werden daher ebenfalls organisatorische und methodische Aspekte der Messtechnik erläutert. - 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. - Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Maßnahmen zur Überwachung der in Betrieb befindlichen Produkte zu ergreifen. - Die Studierenden kennen die rechtlichen Grundlagen der Produkthaftung. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Methodische Abstraktion und Lösungsfindung - Systematisch-analytisches Vorgehen			

11 • Prüfmittelmanagement: • Aufgaben des Prüfmittelmanagements. Rückführung von Messsystemen. 12 • Messunsicherheitsnanlyse: • Vorgehensweise nach GUM, VDA 5, Messsystemanalyse nach QS9000. Bestimmung der Messmittelfähigkeit. 13 • Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes I: • Fehlermanagement, Clearing Stelle, Fehlerabstellprozess, 8D-Report. 14 • Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes II: • Felddatenauswertung, Weibull-Analyse. Isochronen-Diagramm, MIS-Diagramme etc. 15 • Qualität und Recht: • Die Haftung beim Kaufvertrag, Garantie, Außenvertragliche Haftung und Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz (PHG), Deliktische Haftung und spezielle Haftungsregelungen etc.			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) • Qualitäts- und Personalmanagement • Mess- und Regelungstechnik	• Eine schriftliche Prüfung, oder • eine mündliche Prüfung. Notenskala/Ranking.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Messtechnik und Qualität [BSCES-5111.a/11]		4	0
Vorlesung Messtechnik und Qualität [BSCES-5111.b/11]		0	2
Übung Messtechnik und Qualität [BSCES-5111.c/11]		0	2

Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [BSCES-5112/11]

MODUL TITEL: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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, - Huygssches Prinzip, - Reflexion/Transmission, Polarisation 3 Strahlenoptik (paraxiale Optik) - Abgrenzung: Beugungsoptik-Strahlenoptik, - Konstruktion von Abbildungsstrahlengängen, Matrixformalismus - 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, Merit 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, - optische Schichten, - Beugung, Fresnel-Beugung, Fernfeld und Nahfeld			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 strahlenoptischen Verfahren abzugrenzen von wellenoptischen Verfahren, die beispielsweise bei der Auslegung beugungsbegrenzter Systeme und von Lasern zu Einsatz kommen. Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften des Gaußschen Strahls und können seine Propagation und die Umformung mit einfachen optischen Systemen berechnen. Sie kennen den prinzipiellen Aufbau von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern und verstehen die Funktionsweise der einzelnen Komponenten der Laserstrahlquellen. Den Studenten sind die grundlegenden Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie sowie aller derzeit in der industriellen Produktion verbreiteten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung und Messtechnik bekannt. Sie kennen die typischen Verfahrensparameter der Laseranwendungen und können selbstständig ein gewünschtes Verfahrensergebnis in den Stand der Technik einordnen. 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.			

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 - Laserstrahlschmelzschnneiden, Laserstrahlsublimierschnneiden, 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)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen • Vorlesung 'Physik für MB'			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [BSCES-5112.a/11]		5	0
Vorlesung Konstruktion und Anwendung von Lasern und optischen Systemen [BSCES-5112.b/11]		0	2
Übung Konstruktion und Anwendung von Lasern und optischen Systemen [BSCES-5112.c/11]		0	2

Modul: Kraftwerksprozesse [BSCES-5113/11]

MODUL TITEL: Kraftwerksprozesse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Übersicht über Energiewandlungsprozesse und thermodynamische Grundlagen - Einfache, offene Gasturbinenprozesse 2 - Einfache offene Gasturbinenprozesse - Verdichter, Turbine - Einfache offene Gasturbinenprozesse in ein Prozesssimulationsprogramm 3 - Einfache und gekühlte offene Gasturbinenprozesse - Kühl- und Sperrluft - Kühlluft in dem Prozesssimulationsprogramm 4 - Zwischenverbrennung - Prozessoptimierung, Brennkammer - Aufbau einer offenen Gasturbine mit Zwischenverbrennung 5 - Rekuperation - Aufbau einer offenen Gasturbine mit Rekuperation 6 - Dampfeindüsung, HAT-Cycle, Verdunstungskühlung - Aufbau einer offenen Gasturbine mit Verdunstungskühlung 7 - Wassereindüsung, Teillastverhalten - Hybride Systeme, Kopplung von Gasturbine und Brennstoffzelle 8 - Einfacher Dampfturbinenprozess - Dampfkreislauf: Turbine, Pumpe, Dampfkessel - Q,t-Diagramme, einfacher Dampfturbinenprozess in einem Prozesssimulationsprogramm 9 - Überhitzung, Luft- und Speisewasservorwärmung - Erweiterung des Dampfturbinenprozesses 10 - Optimierung und Betrieb des Dampfprozesses - Kondensator - Entlüfter, Parametervariationen			Fachbezogen: - Die Studenten verstehen die Funktionsweise der verschiedenen Kraftwerkskomponenten. - Sie können die Interaktion der Komponenten und deren Einfluss auf die Effizienz, die Wartungshäufigkeit und den Betrieb sowohl separat als auch in Kombination miteinander erklären. - Sie kennen unterschiedliche Optimierungsmöglichkeiten und deren Einfluss auf den Gesamtprozess. - Die Studenten können die unterschiedlichen Optimierungsmethoden kritisch evaluieren und mittels einer detaillierten Diskussion deren Eignung für Einzelfälle angeben. - Die Studenten können einfache Kraftwerksprozesse mittels Prozesssimulationsprogramm entwerfen und berechnen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Den Studenten wird die Gelegenheit geboten, in Übungen Probleme eigenständig zu diskutieren und eventuelle Lösungen zu bewerten. - Die Studenten können die Aufgabenstellungen in Kleingruppen diskutieren, was die Kommunikationsfähigkeiten verbessern wird.			

11			
• Kombiprozesse (Kombi, GuD); Optimierungsansätze • Modellierung eines GuD-Prozesses; Dampfdruckniveaus			
12			
• Verbesserung der Anlagenkomponenten • Betrieb und Biomasse • Q,t- und h,s-Diagramme, Dampfmassenströme			
13			
• Kraft-Wärme-Kopplung • Grundlagen der KWK, Gesetzgebung • Teillastverhalten			
14			
• Berechnungsverfahren, Parametervariationen • Bauteile • Diskussion			
15			
• Exkursion			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Thermodynamik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Grundlagen der Turbomaschinen			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftwerksprozesse [BSCES-5113.a/11]		4	0
Vorlesung Kraftwerksprozesse [BSCES-5113.b/11]		0	2
Übung Kraftwerksprozesse [BSCES-5113.c/11]		0	1

Modul: Dampfturbinen [BSCES-5114/11]

MODUL TITEL: Dampfturbinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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, …) - Grundlagen der Turbomaschinen Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Dampfturbinen [BSCES-5114.a/11]		5	0
Vorlesung Dampfturbinen [BSCES-5114.b/11]		0	2
Übung Dampfturbinen [BSCES-5114.c/11]		0	1
Labor Dampfturbinen [BSCES-5114.d/11]		0	1

Modul: Reaktionstechnik [BSCES-5115/11]

MODUL TITEL: Reaktionstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Zukünftige Änderung der Rohstoffbasis und der chemischen Routen zur Herstellung von Chemikalien - Biologische und chemische Prozesse, jeweilige typische Vor- und Nachteile - Notwendigkeit zur Beschreibung, Modellierung und Simulation von kinetischen Phänomenen 2 - Unstrukturierte, strukturierte, segregierte Modelle von kinetischen Phänomenen - Klassifizierung von Reaktionen: homogene, heterogene Reaktionen, Chemische Katalysatoren, Typen von Biokatalysatoren - Reaktionsordnungen 3 - Kinetik chemischer und biologischer Elementarreaktionen - Limitierungen, Inhibierungen, Aktivierungen - Verschiedene Phasen des Wachstums von Mikroorganismen, Mathematische Ansätze zu deren Beschreibung 4 - Reaktionsstöchiometrien chemischer und biologischer Reaktion - aerobe/anaerobe Reaktionen: respiratorischer Quotient 5 - Reaktionswärmen - Batch-, kontinuierliche Reaktoren, Vor- und Nachteile 6 - Herleitung der Bilanzen für Reaktoren mit Rückführungen - Bilanzen für Reaktoren mit Zuführungen: fed-batch-Reaktor 7 - Reaktoren mit immobilisierten Katalysatoren, Katalysatoren mit Diffusionswiderständen - Thiele Modulus 8 - Stationäre Zustände und Reaktionen - Mehrkomponenten-Reaktionen 9 - Einfluss des pH-Wertes auf biologische Reaktionen - Temperatureinfluss auf biologische und chemische Reaktionen			Fachbezogen: - Die Studierenden sind fähig, die Bedeutung der Kinetik für chemische und biologische Prozesse zu interpretieren und in Bezug zur Gleichgewichtsthermodynamik zu setzen. - Die Studierenden können grundlegende kinetische Begriffe definieren und wesentlich kinetische Phänomene beschreiben. - Die Studierenden können die unterschiedlichen Zeitskalen von Elementarprozessen einschätzen und in Modellen adäquat berücksichtigen. - Die Studierenden kennen verschiedene Optimierungsziele und können diese situationsbedingt anwenden. - Die Studierenden können die Gesamtkinetik von biologischen und chemischen Reaktionen aus der Überlagerung von kinetischen Einzelreaktionsprozessen ableiten. - Die Studierenden kennen typische Reaktorkonfigurationen und können für beispielhafte Prozesse optimale Reaktorkonfigurationen und Reaktorbetriebsweisen herleiten und beurteilen. - Die Studierenden lernen wesentliche Beispiele für homogene, heterogene, enzymatische und Ganzzell-Katalyse kennen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können mit Simulationswerkzeugen umgehen. - Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Gesamtprozesse systematisch in Teilprobleme zu zerlegen.			

10			
- Einfluss des osmotischen Druckes auf biologische Reaktionen - Eduktüberschuss-, Produkt- und Nebenprodukt-Inhibierungen			
11			
- Parallelreaktionen - Sequentielle Reaktionen			
12			
Verhalten von Reaktionssystemen mit Eduktüberschuss-, Produktinhibierung oder Katabolitrepression im Fed-batch			
13			
- Kinetische Beschreibung von Bioprozessen mit Katalysatorrückführung - Beschreibung von Prozessen unterschiedlicher Kinetik mit Reaktorkaskadierung			
14			
Interaktion von Reaktion und Stofftransport			
15			
Regelungsstrategien			
Voraussetzungen	Benotung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Reaktionstechnik [BSCES-5115.a/11]		4	0
Vorlesung Reaktionstechnik [BSCES-5115.b/11]		0	2
Übung Reaktionstechnik [BSCES-5115.c/11]		0	1

Modul: Thermodynamik der Gemische [BSCES-5116/11]

MODUL TITEL: Thermodynamik der Gemische						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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			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.			

9 • Einführung partiell molarer Größen und Beziehungen für diese • Vorstellung der Terme für die Fundamentalgleichung $G(T,p,x_i)$ 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, &#8230;) • Thermodynamik I Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Thermische Verfahrenstechnik • Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen • Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Thermodynamik der Gemische [BSCES-5116.a/11]		4	0
Vorlesung Thermodynamik der Gemische [BSCES-5116.b/11]		0	2
Übung Thermodynamik der Gemische [BSCES-5116.c/11]		0	1

Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung [BSCES-5118/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Luftreinhaltung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 des Staubs, 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			Fachbezogen: - Die Studenten kennen verschiedene Schadgase aus technischen Prozessen und deren Auswirkung auf die Umwelt. Sie sind selbständig in der Lage, für eine beliebige Abgasbehandlungsaufgabe in einem industriellen Prozess die notwendigen prinzipiellen Schritte auszuwählen und sinnvoll miteinander zu verschalten. - Die Studenten 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 Studenten.			

11			
• Schadgasabscheidung, Halbtrockene Verfahren • Grundlagen			
12			
• Schadgasabscheidung, Trockene Verfahren • 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		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Luftreinhaltung [BSCES-5118.a/11]		4	0
Vorlesung Grundlagen der Luftreinhaltung [BSCES-5118.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Luftreinhaltung [BSCES-5118.c/11]		0	1

Modul: Strömungsmechanik II [BSCES-5119/11]

MODUL TITEL: Strömungsmechanik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 Karman-schen 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			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			

13			
• Kompressible Strömungen; Ableitung der Grundgleichungen für kompressible isentrope Fluide			
14			
• Kompressible Strömungen; Ableitung der Beziehung für den Verdichtungsstoß und Diskussion der Düsenströmung			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige 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 [BSCES-5119.a/11]		6	0
Vorlesung Strömungsmechanik II [BSCES-5119.b/11]		0	2
Übung Strömungsmechanik II [BSCES-5119.c/11]		0	2

Modul: Grundlagen der Fluidtechnik [BSCES-5201/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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			Fachbezogen: - Den Studenten 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, elektro-mechanischen 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 Studenten sind fähig, für einfache Anwendungsfälle Bauteile zu berechnen, auszulegen und im Schaltplan anzuordnen. Fluide können anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete benannt und unterschieden werden.			

10			
• Grundlagen der Pneumatik • Durchfluss durch pneumatische Widerstände, Thermodynamische Grundlagen der Pneumatik, Berechnung der Ver-fahrbewegung pneumatischer Zylinderantriebe, Ge-schwindigkeitssteuerung am Pneumatikzylinder			
11			
• Durchfluss in der Pneumatik • Durchfluss durch Pneumatikventile, Funktionsweise pneumatischer Schaltungen			
12			
• Drucklufterzeugung, Antriebe • Beschreibung und Funktionsweise unterschiedlicher Ver-dichterbauformen, Verdichterregelungen, Begriff der tech-nischen Arbeit am Beispiel des Kompressors			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremd-sprachenkenntnisse, …)			
• Grundlagen der Strömungsmechanik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Fluidtechnik [BSCES-5201.a/11]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [BSCES-5201.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [BSCES-5201.c/11]		0	2

Modul: Partielle Differentialgleichungen [BSCES-5202/11]

MODUL TITEL: Partielle Differentialgleichungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	9	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Übergreifende Inhaltsübersicht: Variationsformulierung für elliptische Probleme 2. Galerkin Technik, Lax-Milgram 3. Finite-Elemente-Verfahren für elliptische Probleme 4. Moderne iterative Verfahren: PCG, Mehrgittermethode 5. Methode der Linien für parabolische Probleme 6. Finite-Volumen-Methode 7. Sattelpunktprobleme: Stokes-Gleichungen 8. Navier-Stokes-Gleichung (inkompressibel)			Die Studierenden sollen • Verständnis für grundlegende Prinzipien bei der Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen entwickeln. • die Fähigkeit vertiefen, grundlegende numerische Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen in ihrer Funktionsweise zu verstehen, die durch sie erreichbaren Ergebnisse einzuschätzen und darauf aufbauend in flexibler Anpassung an neue Aufgabenstellungen die Methode weiter zu entwickeln. • Diskretisierungstechniken wie Finite Elemente und Finite Volumen-verfahren sicher beherrschen. • Grundtechniken aus dem Bereich iterativer Lösungsverfahren für diskretisierte partielle Differentialgleichungen sicher beherrschen.			
Voraussetzungen			Benotung			
notwendig: - Mathematische Grundlagen I - Mathematische Grundlagen II - Mathematische Grundlagen III empfohlen: - Mathematische Grundlagen IV						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Partielle Differentialgleichungen [BSCES-5202.a/11]					9	0
Vorlesung Partielle Differentialgleichungen [BSCES-5202.b/11]					0	4
Übung Partielle Differentialgleichungen [BSCES-5202.c/11]					0	2

Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [BSCES-5203/11]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Woche 1 • Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung • Verkehrssystem Kraftfahrzeug • Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs Woche 2 • Radwiderstand • Luftwiderstand Woche 3 • Luftwiderstand • Steigungs- und Gefällewiderstand Woche 4 • Beschleunigungswiderstand • Gesamtwiderstand Woche 5 • Energiespeicher • Ottomotor • Dieselmotor • Wankelmotor Woche 6 • Gasturbine • Elektroantrieb • Hybridantrieb • Vergleich der Antriebe Woche 7 • Mechanische Kupplung • Hydrodynamische Kupplung • Visco-Hydraulische Kupplung Woche 8 • Mechanische Stufengetriebe • Mechanische stufenlose Getriebe • Hydraulische stufenlose Getriebe Woche 9 • Automatikgetriebe • Vergleich der Getriebe Woche 10 • Kegelraddifferential • Stirnradplanetendifferential • Differentialsperren						

Woche 11 • Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage • Radbremsen • Bremskreisaufteilung • Hydraulikbremsanlage Woche 12 • Druckluftbremsanlage • Hybride Bremsanlagen Woche 13 • Elektrische Bremsanlagen • Dauerbremsen Woche 14 • Fahrleistungen • Kraftstoffverbrauch Woche 15 • Antriebskonzepte • Fahrgrenzen			
Voraussetzungen	Benotung		
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 Antriebstranges 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 Antriebstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [BSCES-5203.a/11]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I [BSCES-5203.b/11]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I [BSCES-5203.c/11]		0	2

Modul: Leichtbau [BSCES-5204/11]

MODUL TITEL: Leichtbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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			Fachbezogen: - Die Studenten erlernen 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.			

10			
• Plastische Biegung • Kombinierte Normalkraft-Biegebelastung			
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			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Leichtbau [BSCES-5204.a/11]		5	0
Vorlesung Leichtbau [BSCES-5204.b/11]		0	2
Übung Leichtbau [BSCES-5204.c/11]		0	2

Modul: Flugzeugbau I [BSCES-5205/11]

MODUL TITEL: Flugzeugbau I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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			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.			

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			
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		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Strömungsmechanik I Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) • Werkstoffkunde I,II • Englisch Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Flugzeugsysteme			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugzeugbau I [BSCES-5205.a/11]		5	0
Vorlesung Flugzeugbau I [BSCES-5205.b/11]		0	2
Übung Flugzeugbau I [BSCES-5205.c/11]		0	2

Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen [BSCES-5209/11]

MODUL TITEL: Fluidtechnik für mobile Anwendungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	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 Funtion und Wirkungsweise ausgewählter Systeme erklären, berechnen und theoretisch auslegen			
Voraussetzungen			Benotung			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik - Maschinenelemente Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) - Fahrzeugtechnik I und II - Grundlagen der Fluidtechnik						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [BSCES-5209.a/11]					5	0
Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendung [BSCES-5209.b/11]					0	2
Übung Fluidtechnik für mobile Anwendung [BSCES-5209.c/11]					0	2

Modul: Grundlagen der Flugmechanik [BSCES-5211/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Flugmechanik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Inhaltsübersicht - 1. Grundlagen - Bezeichnungen, Koordinatensysteme, Grundgleichungen 2 - 2. Flugleistungen - Flugzustände, Flugabschnitte 3 - 3. Flugeigenschaften - Stabilität, Steuerbarkeit, Störanfälligkeit, Flugregelung			Fachbezogen: - 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 Leistungsparameter 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			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik - Mathematik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) - Flugzeugbau I						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Flugmechanik [BSCES-5211.a/11]					3	0
Vorlesung Grundlagen der Flugmechanik [BSCES-5211.b/11]					0	1
Übung Grundlagen der Flugmechanik [BSCES-5211.c/11]					0	1

Modul: Maschinengestaltung I und CAD-Einführung [BSCES-5213/11]

MODUL TITEL: Maschinengestaltung I und CAD-Einführung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	2	4	4	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Maschinengestaltung I 1 - Themen: Technische Dokumentation, Technische Darstellung 3-dimensionaler Körper (3 Einheiten, Übung entfällt) - Zweck, Arten und Inhalt der von der Konstruktion erzeugten Dokumente - Technische Projektion, Mehrtafelprojektion, axonometrische Darstellung 2 - Thema: Elemente der technischen Zeichnung - Linienarten und -breiten und deren Anwendung - Bemaßung: normgerechte Maßeintragung 3 - Thema: Fertigungsgerechte Bemaßung - Funktions-, prüf- und fertigungsgerechte Bemaßung; Wahl der Bezugsflächen; parallele, steigende und Koordinaten-Bemaßung - Besonderheiten bei der Bemaßung von Drehteilen, prismatischen Teile und Blechteilen 4 - Thema: Schnittdarstellung I - Normgerechte Darstellung von Teilen und Baugruppen im Schnitt; Angabe des Schnittverlaufs, Schnittarten - Darstellung von Körpern im Voll- und Halbschnitt 5 - Thema: Schnittdarstellung II - Wahl des Schnittverlaufs, Darstellungsregeln und -beispiele, Bruchdarstellung - Darstellung von Körpern im Stufenschnitt und mit abknickendem Schnittverlauf, Ausbrüche und Detailansichten 6 - Thema: Gewinde und Schraubenverbindungen - Zweck, Arten und Darstellung von Gewinden - Elemente und Gestaltungsregeln zu Schraubenverbindungen, Schraubensicherung 7 - Thema: Lagerung von Wellen - Lagerungsanordnungen, Lagerbauarten, Lasten in axialer und radialer Richtung und deren konstruktive Auswirkungen, Gestaltungs- und Darstellungsregeln. Maschinenelemente zur axialen Sicherung - Dichtungen: Klassifizierung, Einsatzfälle und Bauformen, Auswahl und Darstellungsregeln			Fachbezogen: Die Studierenden - können einen technischen Sachverhalt, insbesondere die Gestalt von Teilen und die Struktur und Funktion von mechanischen Baugruppen, anhand einer Zeichnung mit genormter Darstellungsweise verstehen und interpretieren, aber auch selbst dokumentieren - kennen die Grundlagen der konventionellen spanenden Fertigungsverfahren und des Schweißens und können diese Kenntnisse bei der Gestaltung und Bemaßung anwenden - kennen konventionelle Maschinenelemente zur Realisierung von Verbindungen, Kraft- und Leistungsübertragung sowie Bewegungsaufgaben und Regeln zu deren konstruktiver Einbindung und Darstellung - verstehen den Zweck und Aufbau von Normwerken und beherrschen deren Anwendung. Die Studierenden - kennen die unterschiedlichen Modellierungsstrategien, und -techniken für Dreh- Fräs- und Gussteile und können diese mit dem zur Verfügung stehenden 3D-Modellierer anwenden - sind in der Lage, eine Produktstruktur zu definieren und diese sowohl durch die virtuelle Montage einer Baugruppe im 3D-CAD als auch in einem PDMS abzubilden - verstehen die Vorgehensweise, nach der mit einem 3D-CAD-System technische Zeichnungen erstellt werden und können mit dem zur Verfügung stehenden System von modellierten Bauteilen und Baugruppen normgerechte Zeichnungen ableiten - kennen die Funktionalität eines PDMS (Produkt Daten Management System) und sind in der Lage, ein PDMS im Rahmen der kollaborativen Produktentwicklung einzusetzen. Nicht fachbezogen: - eigenständiges Lernen mit e-Learning-Tutorials - kollaboratives Arbeiten an einer gemeinsamen Entwicklungsaufgabe (Teamarbeit)			

8 • Thema: Welle-Nabe-Verbindungen • Klassifizierung von Verbindungen zur Übertragung von Momenten (Form- und Reibschluss), Anwendungsfälle • Maschinenelemente zu Welle-Nabe-Verbindungen, Gestaltungs- und Darstellungsregeln 9 • Thema: Leistungsübertragung • Konstant übersetzende Getriebe: Zweck, Bauformen und Kenngrößen. • Zahnradpaarungen: Kenngrößen, Gestaltungs- und Darstellungsregeln 10 • Thema Maßtoleranzen und Passungen • Begriffsbestimmungen, direkter Zeichnungseintrag, Allgemeintoleranzen • ISO-Toleranzfelder, Passungen 11 • Thema: Form- und Lagetoleranzen • Arten und Ursachen von Form- und Lageabweichungen • Angabe von Form- und Lagetoleranzen in Zeichnungen 12 • Thema: Technische Oberflächen und Kantenzustände • Arten, Ursachen und Bestimmung von Rauheiten, Kenngrößen und -zahlen, Festlegung und Angabe von Rauheiten in Zeichnungen • Angabe von Kantenzustände in Zeichnungen 13 • Thema: Schweißen • Schweißverfahren, Nahtarten, Gestaltungsregeln • Angabe von Schweißnähten in Zeichnungen CAD-Einführung 1 • Einführung in die Arbeit mit einem PDM-System • Aufbau, Funktionalität und Verwendung eines PDMS • CAD-Integration 2 • Modellierung von Frästeilen (prismatische Bauteile) • Erste Schritte, Skizzenerstellung, Modellierungsstrategie • Prismatische Körper und Materialschnitte, Bohrungen, Gewinde und linear bemaßte Muster 3 • Modellierung von Drehteilen • Modellierungsstrategie, fortgeschrittene Skizzenerstellung und Bezugselemente • Rotationssymmetrische Körper und Materialschnitte, Fasen und Rundungen, Winkel- und Bezugsmuster 4 • Modellierung von Gussteilen • Modellierungsstrategien bei schalen- und plattenförmigen Gussteilen • Schalen, Schrägen, Rippen und fortgeschrittene Verrundungen	
--	--

5			
• Baugruppenerstellung • Baugruppenerstellung im CAD-System • Baugruppenerstellung im PDMS			
6			
• Zeichnungserstellung 1 • Ableiten von Ansichten von Teilen und Baugruppen • Schnitt-, Ausbruchs- und Bruchdarstellungen, Schraffuren etc.			
7			
• Zeichnungserstellung 2 • Erstellung von Fertigungszeichnungen • Angabe von Maß-, Form- u. Lagetoleranzen, Oberflächen- und Kantenzustand etc.			
Voraussetzungen	Benotung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Maschinengestaltung I [BSCES-5213.a/11]		3	0
Prüfung CAD-Einführung [BSCES-5213.b/11]		1	0
Übung Maschinengestaltung I [BSCES-5213.c/11]		0	2
Vorlesung Maschinengestaltung I [BSCES-5213.d/11]		0	1
Tutorengruppe Maschinengestaltung I [BSCES-5213.f/11]		0	0
CAD Einführung (Labor) [BSCES-5213.l/11]		0	1

Modul: Foundations of Finite Element Methods [BSCES-5214/11]

MODUL TITEL: Foundations of Finite Element Methods						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2006/2007	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Foundations of Finite Element Methods [BSCES-5214.a/11]					5	0
Vorlesung Foundations of Finite Element Methods [BSCES-5214.b/11]					0	2
Übung Foundations of Finite Element Methods [BSCES-5214.c/11]					0	2

Modul: Data Analysis and Visualization [BSCES-5306/11]

MODUL TITEL: Data Analysis and Visualization						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Infrastruktur für datenintensive Anwendungen (Grundlagen file i/o, Verteilte/parallele Dateisysteme, Grid Computing, Grid Dienste für die Verarbeitung großer Datenmengen) • Visualisierung wissenschaftlicher Daten (Visualization Pipe-line, Curves and Surfaces, Volume Rendering, Scalar and Vector Fields) • Data Mining (Datenbanken und Datenmodelle, Clustering, Classification and Prediction, Mining Association Rules) • Datenassimilation (Diskrete Adjungiertenverfahren, Checkpointing, Anwendungsbeispiele)			• Verständnis grundlegender Techniken zum Umgang mit großen Datenmengen, wie sie im Zuge von Simulationsrechnungen erzeugt oder genutzt werden. • Grundlegende Kenntnisse über verteilte Methoden der Datenhaltung und -nutzung, Visualisierung von Daten, Data Mining und Datenassimilation.			
Voraussetzungen			Benotung			
empfohlen: - Programmierung - Datenstrukturen und Algorithmen						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Data Analysis and Visualization [BSCES-5306.a/11]					4	0
Vorlesung Data Analysis and Visualization [BSCES-5306.b/11]					0	2
Übung Data Analysis and Visualization [BSCES-5306.c/11]					0	1

Modul: Wärme- und Stoffübertragung [BSCES-5311/11]

MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	7	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	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 • Halbbunendliche Platte mit aufgeprägter Wandtemperatur • Halbbunendliche Platte mit nichtvernachlässigbarem Wärmeübergangswiderstand • Halbbunendliche Platte mit zeitlich veränderlichen Oberflächentemperaturen 3.4.3 Dimensionslose Kennzahlen und Diagramme zur Beschreibung von Wärmeleitungsvorgängen			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.			

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	

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung [BSCES-5311.a/11]		7	0
Vorlesung Wärme - und Stoffübertragung [BSCES-5311.b/11]		0	2
Übung Wärme - und Stoffübertragung [BSCES-5311.c/11]		0	2

Modul: Werkstoffverarbeitung Gießen [BSCES-5401/11]

MODUL TITEL: Werkstoffverarbeitung Gießen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen Werkstoffverarbeitung Gießen sind z.B.: • Physikalische und technologische Grundlagen: Metallische Schmelzen, Unterkühlung, Keimbildung, Gieß-, Anschmitt- und Speisertechnik • Technologie der Form- und Gießverfahren: Druckguss, Kokillenguss und Sandguss mit Produktbeispielen sowie Formstoffkunde und Rapid Prototyping • Gusswerkstoffe (Gusseisen, Aluminium- und Magnesiumlegierungen): Metallurgie, Gießtechnologische Eigenschaften, Gefüge und Eigenschaften sowie Wechselwirkung Prozess-Gefüge-technologische Eigenschaften • Simulation von Gießprozessen: Wärmebilanz Gussstück/Form, Strömung und Konvektion • Flankierend werden ökonomische und ökologische Aspekte der Gießereitechnik vermittelt			Den Studierenden soll ein fundierter Überblick der Gießertechnologie vermittelt werden. Die Strukturierung Grundlagen, Technologien, Gusswerkstoffe und Simulation im Verbund mit praxisorientierten Praktika und Übungen, befähigt den Studierenden zu einer Einschätzung über die Anwendung komplexer Gießprozesse.			
Voraussetzungen			Benotung			
			120-minütige Klausur zu Werkstoffverarbeitung Gießen. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Werkstoffverarbeitung Gießen [BSCES-5401.a/11]					4	0
Vorlesung Werkstoffverarbeitung Gießen [BSCES-5401.b/11]					0	2
Übung Werkstoffverarbeitung Gießen [BSCES-5401.c/11]					0	1

Modul: Werkstoffverarbeitung Umformen [BSCES-5402/11]

MODUL TITEL: Werkstoffverarbeitung Umformen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen Werkstoffverarbeitung Umformen sind z.B.: - Einführung Grundlagen als Überblick: Plastizität, Plastomechanik, Randbedingungen und Wärmetransport, Lösungsverfahren - Technologie und Berechnungsgrundlagen der Massiv-Umformung: Schmieden, Fließpressen, Strangpressen, Ziehen, Walzen - Technologie und Berechnungsgrundlagen der Blechumformung: Umformverhalten von Blechen, Tribologie, Tiefziehen, Streckziehen, Drücken			Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Grundtechnologien der Umformtechnik sowie ausgewählte Lösungsmethoden Verständnis: Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen wesentlichen Prozess- und Materialparametern Anwendung: Die Grundgleichungen der elementaren Theorie zur Analyse und Auslegung umformtechnischer Grundprozesse können angewendet werden.			
Voraussetzungen			Benotung			
			90-minütige Klausur zu Werkstoffverarbeitung Umformen. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Werkstoffverarbeitung Umformen [BSCES-5402.a/11]					4	0
Vorlesung Werkstoffverarbeitung Umformen [BSCES-5402.b/11]					0	2
Übung Werkstoffverarbeitung Umformen [BSCES-5402.c/11]					0	1

Modul: Werkstofftechnik Glas [BSCES-5403/11]

MODUL TITEL: Werkstofftechnik Glas						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen Werkstofftechnik Glas sind z.B.: - Einführung in die Physik des Glaszustandes und in die Thermochemie silicatischer Gläser: Viskositäts-Temperatur-Funktion; wichtige technologische Glassysteme und deren Phasendiagramme; Viskoelastizität - Struktur der silicatischen Gläser: Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Glaseigenschaften - Rohstoffe: Qualität, Beschaffung, Beprobung - am Beispiel von Sand, CaO-MgO-Trägern, Soda, Scherben; Rohstoffe im internationalen Vergleich			Die Studierenden gewinnen einen fundierten Überblick über die Werkstoffgruppe der silicatischen Gläser und die gesamte Prozesskette der Glasherstellung. Sie verstehen die Besonderheiten gefügeloser, viscoelastischer, optisch transparenter Werkstoffe und erwerben die Fähigkeit, die für eine Werkstoffentwicklung und Prozessauslegung benötigten Basisdaten zu identifizieren und diese quantitativ abzuschätzen.			
Voraussetzungen			Benotung			
			90-minütige Klausur zu Werkstofftechnik Glas Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Werkstofftechnik Glas [BSCES-5403.a/11]					4	0
Vorlesung Werkstofftechnik Glas [BSCES-5403.b/11]					0	2
Übung Werkstofftechnik Glas [BSCES-5403.c/11]					0	1

Modul: Werkstofftechnik Keramik [BSCES-5404/11]

MODUL TITEL: Werkstofftechnik Keramik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen Werkstofftechnik Keramik sind z.B.: • Historie der keramischen Werkstoff- und Prozesstechnik: Atomarer Aufbau mineralischer Werkstoffe, Vergleich zu Metallen und Polymeren • Bindungsverhältnisse: Komplexität der Strukturen, geringe Verformbarkeit • Spannungs-Dehnungsdiagramm im Vergleich: Begriff der Sprödigkeit. Erste Hinweise zu Verstärkungsmechanismen (Verbundwerkstoffe, Umwandlungsverstärkung), Unterschiede zwischen Silikatkeramik, Feuerfesten Werkstoffen und Hochleistungskeramik • Definitionen: Werkstoffe (Al2O3, ZrO2, SiC, Si3N4 u.a.), Übersicht über Anwendungsgebiete (Beispiele), Anforderungen und Qualitäten, Wertschöpfung und Märkte. Der keramische Herstellungsprozess im Überblick, Vergleich mit Metallherstellung • Vergleich klassischer Keramik und Hochleistungskeramik: Recyclingfähigkeit von Keramik, Einführung in die Sintervorgänge, Hartbearbeitung keramischer Bauteile, Qualitätskontrolle • Mechanische Eigenschaften: Elastizität, Härte, Festigkeit, Bruchwiderstand, thermische Eigenschaften. • Elektrische und magnetische Eigenschaften: Isolatoren, Halbleiter, Ionenleiter, Supraleiter; Ursachen der Leitfähigkeiten, Kristallstrukturen, Dotierungsmittel, Herstellungsverfahren • Fallbeispiele: Keramischer Hochspannungsisolator; Lambda-Sonde und Brennstoffzelle; PTCs und NTCs; Piezokeramik • Biologisch- medizinische Eigenschaften, Implantate • Keramikanwendungen bei hohen Temperaturen: Anlagen der Energietechnik: Brennkammern, Gasturbine • Keramik im Motorenbau: Chancen und Risiken			Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse zur Art, zur Herstellung und Eigenschaften traditioneller und technischer Keramiken; Kompetenzen zur Auswahl von Werkstoffen und zum Bauteilverhalten.			
Voraussetzungen			Benotung			
			90-minütige Klausur zu Werkstofftechnik Keramik Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Werkstofftechnik Keramik [BSCES-5404.a/11]					4	0
Vorlesung Werkstofftechnik Keramik [BSCES-5404.b/11]					0	2
Übung Werkstofftechnik Keramik [BSCES-5404.c/11]					0	1

Modul: Werkstoffcharakterisierung [BSCES-5406/11]

MODUL TITEL: Werkstoffcharakterisierung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Chemische Analytik, Elektronenmikroskopie, Fließkurvenermittlung, Härtemessung, HT-Beständigkeitsprüfung, Metallographie, Technologische Blechprüfung, Texturanalysen, Viskositätsprüfung, Zähigkeitsmessung, Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Zugversuch.			Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Methoden der Werkstoffcharakterisierung am Beispiel von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen durchzuführen und auszuwerten.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Werkstoffcharakterisierung - Übung [BSCES-5406.c/11]					2	1
Werkstoffcharakterisierung - Praktikum [BSCES-5406.d/11]					2	2

Modul: Werkstoffphysik I (inkl. heterogene Gleichgewichte) [BSCES-5407/11]

MODUL TITEL: Werkstoffphysik I (inkl. heterogene Gleichgewichte)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	5	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Gefüge und Mikrostruktur, atomistischer Aufbau des Festkörpers, Kristallbaufehler, Legierungen, Diffusion, Mechanische Eigenschaften Heterogene Gleichgewichte			Die Studierenden sollen mit den physikalische Grundlagen der Werkstoffe vertraut gemacht werden und die Konzepte und Methoden eigenständig und in Gruppenarbeit in Übungen umsetzen			
Voraussetzungen			Benotung			
keine						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Werkstoffphysik I (inkl. heterogene Gleichgewichte) - Klausur [BSCES-5407.a/11]					4	0
Werkstoffphysik I (inkl. heterogene Gleichgewichte) - Vorlesung/Übung [BSCES-5407.bc/11]					0	5

Modul: Werkstoffphysik II [BSCES-5408/11]

MODUL TITEL: Werkstoffphysik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Erholung Rekristallisation Kornvergrößerung Erstarrung von Schmelzen Umwandlungen im festen Zustand Physikalische Eigenschaften			Die Studierenden sollen mit den physikalischen Grundlagen der Werkstoffe vertraut gemacht werden und die Konzepte und Methoden eigenständig und in Gruppenarbeit in Übungen umsetzen			
Voraussetzungen			Benotung			
keine						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Werkstoffphysik II - Klausur [BSCES-5408.a/11]					4	0
Werkstoffphysik II - Vorlesung/Übung [BSCES-5408.bc/11]					0	3

Modul: Transportphänomene I , II [BSCES-5409/11]

MODUL TITEL: Transportphänomene I , II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	2	8	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
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			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;)			
Voraussetzungen			Benotung			
			90-minütige Klausur zu Transportphänomene I Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Transportphänomene I [BSCES-5409.a/11]					4	0
Prüfung Transportphänomene II [BSCES-5409.aa/11]					4	0
Vorlesung/Übung Transportphänomene I [BSCES-5409.b/11]					0	3
Vorlesung/Übung Transportphänomene II [BSCES-5409.c/11]					0	3

Modul: Werkstoffchemie I [BSCES-5410/11]

MODUL TITEL: Werkstoffchemie I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	6	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Vorlesung: - Die Eigenschaften der Gase - Der Erste Hauptsatz - Der Zweite Hauptsatz - Elektrochemie Praktikum: 1. Es werden Gleichgewichte der Wassergasreaktion bei verschiedenen Temperaturen eingestellt und analysiert. Gleichgewichtskonstante, Freie Enthalpie, Enthalpie und Entropie dieser Reaktion werden berechnet. 2. Sauerstoff wird in definierter Menge in flüssigem Kupfer gelöst. Die elektromotorische Kraft (EMK) wird gemessen. Aus den erhaltenen Werten sind das chemische Potential des gelösten Sauerstoffs für den Fall der unendlich verdünnten Lösung sowie der Wechselwirkungskoeffizient zu ermitteln. 3. Die Gleichgewichtstemperatur einer heterogenen Reaktion wird als Funktion des Drucks des beteiligten Gases bestimmt. Aus dieser Beziehung sind die Reaktionsenthalpie und -entropie zu ermitteln und mit Literaturdaten zu vergleichen. 4. Der zeitliche Verlauf der Oxidation einer Nickelfolie an Luft bei vorgegebenen Temperaturen wird gravimetrisch bestimmt. Aus der zeitlichen Änderung des Gewichtes sind die Zunderkonstante k_{PB} und die Anlaufkonstante k_T für die Ni-Oxidation zu berechnen und der Diffusionskoeffizient von Nickel in Nickeloxid zu bestimmen. 5. Die elektrischen Leitfähigkeiten eines reinen Kristalls und eines dotierten Kristalls werden in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen. Aus den Messergebnissen sind die Energien zur Erzeugung von Schottky - Defekten und für den Platzwechsel im Kationenteilgitter zu bestimmen. Mit Hilfe der bekannten Fehlstellenkonzentration am Schmelzpunkt des Kristalls ist die Konzentration des Zusatzes näherungsweise zu bestimmen. 6. Die besondere Problematik der Temperaturmessung wird untersucht. Hierzu werden die üblichen Messung von Stoffgrößen (EMK, Leitfähigkeit, Ausdehnung, Emission realer Körper) als auch Messungen am Schwarzen Körper vorgenommen.			Die Studierenden lernen die Grundlagen zum Verständnis von physikalischen Zustandsänderungen und chemischen Umwandlungen kennen. Die Studierenden lernen an ausgesuchten chemischen Systemen Methoden zur Bestimmung von Stoffgrößen in der Praxis kennen. Hierbei werden in Gruppenarbeit (max. 3 Gruppenmitglieder) Versuche durchgeführt, wobei besonders auf die allgemeine Problematik des Messens sowie der Auswertung hin gearbeitet wird.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Werkstoffchemie I - Klausur [BSCES-5410.a/11]		6	0
Werkstoffchemie I - Vorlesung [BSCES-5410.b/11]		0	2
Werkstoffchemie I - Übung [BSCES-5410.c/11]		0	1
Werkstoffchemie I - Praktikum [BSCES-5410.d/11]		0	3

Modul: Werkstoffchemie II [BSCES-5411/11]

MODUL TITEL: Werkstoffchemie II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Erholung, Rekristallisation, Kornvergrößerung, Erstarrung von Schmelzen, Umwandlungen im festen Zustand, Physikalische Eigenschaften			Die Studierenden sollen mit den physikalische Grundlagen der Werkstoffe vertraut gemacht werden und die Konzepte und Methoden eigenständig und in Gruppenarbeit in Übungen umsetzen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Werkstoffchemie II - Klausur [BSCES-5411.a/11]					8	0
Werkstoffchemie II - Vorlesung [BSCES-5411.b/11]					0	4
Werkstoffchemie II - Übung [BSCES-5411.c/11]					0	2
Werkstoffchemie II - Zusatzübung [BSCES-5411.d/11]					0	0

Modul: Einführung in die Mustererkennung und Neuronale Netze [BSCES-5501/11]

MODUL TITEL: Einführung in die Mustererkennung und Neuronale Netze						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	6	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mustererkennung und Neuronale Netze [BSCES-5501.a/11]					6	0
Vorlesung Mustererkennung und Neuronale Netze [BSCES-5501.b/11]					0	4
Übung Mustererkennung und Neuronale Netze [BSCES-5501.c/11]					0	2

Modul: Zeitreihenanalyse [BSCES-5502/11]

MODUL TITEL: Zeitreihenanalyse						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Parametrische Zeitreihenmodelle, lineare Prozesse, Verfahren zur Schätzung, Modellwahl und Inferenz, mischende Prozesse, Grenzwertsätze für lineare Filter sowie mischende Prozesse, integrierte Prozesse, long memory, vielfältige Anwendungen in Technik und Wirtschaftswissenschaften, praktische Zeitreihenanalyse am Computer			Die Studierenden sollen Kenntnis und Verständnis grundlegender Modelle für Zeitreihen erwerben, lernen, zentrale Konzepte der Schätzung, Inferenz und Modellwahl sicher anzuwenden, Lösungsstrategien für gestellte Aufgaben und praktische Anwendungen entwickeln und umsetzen können.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandenes Modul Stochastik I sowie Kenntnisse des Moduls Stochastik II						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Zeitreihenanalyse [BSCES-5502.a/11]					9	0
Vorlesung Zeitreihenanalyse [BSCES-5502.b/11]					0	4
Übung Zeitreihenanalyse [BSCES-5502.c/11]					0	2

Modul: Einführung in den Compilerbau [BSCES-5506/11]

MODUL TITEL: Einführung in den Compilerbau						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch/Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Lexikalische Analyse von Programmen (Scanner) • Syntaktische Analyse von Programmen (Parser) • Semantische Analyse • Werkzeuge zur Compilerkonstruktion (lex, yacc)			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: • Verständnis der Konstruktion und Wirkungsweise von Compilern für höhere Programmiersprachen • Kenntnisse über Methoden der Syntaxbeschreibung (reguläre Ausdrücke, kontextfreie und attributierte Grammatiken, EBNF) • Fähigkeit zur Implementierung einfacher Compilerkomponenten (Scanner, Parser) • Kenntnisse im Einsatz compilererzeugender Werkzeuge			
Voraussetzungen			Benotung			
• Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmier Techniken in diesen Sprachen (Modul Programmierung) • Kenntnis von Datenstrukturen wie Listen, Stacks, Queues und Bäumen (Modul Datenstrukturen und Algorithmen) • Kenntnis grundlegender Automatenmodelle wie endliche Automaten und Kellerautomaten (Modul Formale Systeme, Automaten und Prozesse)						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in den Compilerbau [BSCES-5506.a/11]					6	0
Vorlesung Einführung in den Compilerbau [BSCES-5506.b/11]					0	3
Übung Einführung in den Compilerbau [BSCES-5506.c/11]					0	2

Modul: Einführung in Data Mining Algorithmen [BSCES-5509/11]

MODUL TITEL: Einführung in Data Mining Algorithmen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Konzepte und Techniken von Data Mining: 1. Einführung: KDD Prozess, Data Mining Aufgaben 2. Data Warehousing und Datenvorverarbeitung 3. Clustering: partitionierende Verfahren, dichtebasiertes Clustering, hierarchisches Clustering, Subspace Clustering, usw. 4. Klassifikation: Entscheidungsbäume, Nächste-Nachbarn-Klassifikatoren, Bayes-Klassifikatoren, usw. 5. Verfahren zum Finden von Assoziationsregeln: Apriori-Algorithmus, usw. 6. Generalisierung und Konzeptbeschreibung 7. Verfahren zum Finden von komplexen Datentypen			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten • Kenntnis grundlegender Konzepte und Methoden des Data Mining für große Datenbanken. • Kenntnis der Funktionalität und Leistungsfähigkeit von Algorithmen zum Data Mining. • Fähigkeit, Data Mining-Lösungen für konkrete Anwendungen zu bewerten			
Voraussetzungen			Benotung			
Kenntnisse aus dem Modul Datenstrukturen und Algorithmen; empfohlen sind Kenntnisse aus dem Modul Datenbanken und Informationssysteme						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Data Mining Algorithms [BSCES-5509.a/11]					6	0
Vorlesung Data Mining Algorithms [BSCES-5509.b/11]					0	3
Übung Data Mining Algorithms [BSCES-5509.c/11]					0	2

Modul: Einführung in die Computergraphik [BSCES-5510/11]

MODUL TITEL: Einführung in die Computergraphik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch/Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
- Grundlagen der Geometriedarstellung (Polygonnetze, Volumendarstellungen, Freiform Kurven und Flächen) - Lokale Beleuchtung (3D Transformationen, Clipping, Rasterisierung, Lighting, Shading) - Globale Beleuchtung (Sichtbarkeitsproblem, Schattenberechnung, Ray Tracing) - Aufbau und Verwendung von 'OpenGL' - Performance-Optimierung von Graphik-Programmen			- Kenntnis der wichtigsten Datenstrukturen zur Darstellung von dreidimensionalen Objekten und Szenenbeschreibungen - Erlernen der elementaren Operationen und Methoden zur Transformation eines 3D Modells in ein realistisches zweidimensionales Bild (Rendering-Pipeline) - Verständnis der Graphik-API 'OpenGL' und die Fähigkeit, einfache Rendering-Techniken zu implementieren.			
Voraussetzungen			Benotung			
- Algorithmen und Datenstrukturen - Lineare Algebra						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Computergraphik [BSCES-5510.a/11]					6	0
Vorlesung Einführung in die Computergraphik [BSCES-5510.bb/11]					0	2
Übung Einführung in die Computergraphik [BSCES-5510.c/11]					0	3

Modul: Einführung in Computational Differentiation [BSCES-5511/11]

MODUL TITEL: Einführung in Computational Differentiation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch oder Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Vorwärts- und Rückwärtsmodus • Ausnutzung von Struktur (Dünnbesetztheit, Schnittstellenkontraktion) • Checkpointing • Parallelität in Ableitungsberechnungen • Modellierung durch Graphen • Weitere ausgewählte Themen			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: • Beherrschung einfacher und fortgeschrittener Methoden zum automatischen Differenzieren • Verständnis für Laufzeit und Speicherbedarf von Algorithmen zum automatischen Differenzieren • Fähigkeit der Auswahl geeigneter Methoden des automatischen Differenzierens bei einer gegebenen Problemstellung • Grundlegendes Verständnis für die Umkehrung von Programmen.			
Voraussetzungen			Benotung			
• Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmier Techniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung) • Kenntnis elementarer diskreter Strukturen, insbesondere Graphen (Vorlesung Diskrete Strukturen)						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Computational Differentiation [BSCES-5511.a/11]					6	0
Vorlesung/Übung Computational Differentiation [BSCES-5511.bc/11]					0	4

Modul: Optimierung B [BSCES-5512/11]

MODUL TITEL: Optimierung B						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Graphentheoretische Probleme, Flüsse in Netzwerken, ganzzahlige lineare Optimierung, Komplexitätstheorie (die Klassen P und NP, NP-vollständige Probleme), Approximationsalgorithmen, probabilistische Analyse			Kenntnis der wichtigsten algorithmischen Methoden und Struktursätze der Diskreten Optimierung, Fähigkeit zur komplexitätstheoretischen Einordnung der Optimierungsprobleme			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Mathematische Grundlagen, Analysis I, Lineare Algebra I						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Optimierung B [BSCES-5512.a/11]					9	0
Vorlesung Optimierung B [BSCES-5512.b/11]					0	4
Übung Optimierung B [BSCES-5512.c/11]					0	2

Modul: Approximationstheorie [BSCES-5513/11]

MODUL TITEL: Approximationstheorie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
B-Spline-Bezier-Darstellungen, rekursive Auswertungsalgorithmen, Unterteilungstechniken, Quasi-Interpolation, Pade-Approximation, Fourierreihen, schnelle Fourier-Transformation, schnelle Wavelet Transformation, Funktionenräume, Approximationsschranken			Die Studierenden sollen die wichtigen Konzepte wie Splineapproximation, Bezier-Darstellungen von Polynomen, dünne Gitter, rationale Approximation, Reihenentwicklungen, Waveletentwicklungen sowie prozedurale Methoden wie Unterteilungsalgorithmen kennen lernen; die analytischen Grundlagen zum sachgemäßen Einsatz entsprechender Varianten erwerben. Dies schließt insbesondere die Fähigkeit ein, Konvergenz- und Fehlerbetrachtungen durchführen zu können, die dabei relevanten Stabilitätsbegriffe zu verstehen sowie Prinzipien der nichtlinearen Approximation in ihrer Wirkungsweise einschätzen zu können. Sie sollen die wichtigsten modernen Techniken zur numerischen Umsetzung der Methoden beherrschen und die Fähigkeit zum flexiblen Umgang mit diesen Konzepten in mindestens einem der erwähnten Anwendungszusammenhänge erwerben.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Numerische Analysis I, II						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Approximationstheorie [BSCES-5513.a/11]					9	0
Vorlesung Approximationstheorie [BSCES-5513.b/11]					0	4
Übung Approximation und Datenanalyse [BSCES-5513.c/11]					0	2

Modul: Kommunikation und Organisationsentwicklung [BSCES-5602/11]

MODUL TITEL: Kommunikation und Organisationsentwicklung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Einführung Kommunikation und Organisationsentwicklung 2 • Geschichte der Organisationsentwicklung 3 • Organisationsstrukturen 4 • Organisationen als offene kybernetischen Systeme 5 • Monologische Kommunikation 6 • Dialogische Kommunikation 7 • Werkzeuge betrieblicher Kommunikation (Teil I) 8 • Werkzeuge betrieblicher Kommunikation (Teil II) 9 • Methoden des Change Managements (Teil I) 10 • Methoden des Change Managements (Teil II) 11 • Systemische Organisationsentwicklung 12 • Diagnose von Organisationen 13 • Redesign von Organisationen 14 • Organisationsentwicklung in Netzwerken 15 • Kommunikation in Netzwerken			Fachbezogen - Die Studierenden kennen die wichtigsten Kommunikationsmodelle und können diese auf praktische Beispiele in Unternehmen anwenden und übertragen. Sie können Organisationsstrukturen identifizieren, erläutern und daraus Schlüsse über die Arbeits- und Kommunikationsprozesse ziehen. Sie sind in der Lage, Analyse- und Gestaltungsmöglichkeiten von K&OE-Prozessen in Unternehmen/Organisationen zu erkennen und entsprechende Werkzeuge zu erläutern und anzuwenden. - Aktuelle Entwicklungen in der Organisationsentwicklung können vor dem historischen Hintergrund den verschiedenen Richtungen der OE eingeordnet werden. Qualitative und quantitative Beobachtungen aus der Praxis der Organisationsentwicklung können von den Studierenden reflektiert und in Beziehung zu einander gesetzt werden. Das systemische Verständnis von Organisationen und deren Kommunikationsprozessen ist mittels entsprechender Modelle so weit entwickelt, dass reale Situationen in Organisationen beurteilt werden und begründete Entscheidungsvorschläge gemacht werden können. Die Studierenden verstehen K&OE-Prozesse als komplexe Vorgänge und können Werkzeuge zur systemischen Diagnose und zum Redesign von Organisationen anwenden. Nicht fachbezogen: - Entwicklung und Steuerung effizienten Arbeitens in selbstständigen Teams - Anwendung von Kommunikationsmedien in Teams - Anwendung von Methoden des Projektmanagements bei der Analyse einer Organisation in der Übung			

Voraussetzungen	Benotung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kommunikation und Organisationsentwicklung [BSCES-5602.a/11]		3	0
Vorlesung Kommunikation und Organisationsentwicklung [BSCES-5602.b/11]		0	1
Labor Kommunikation und Organisationsentwicklung [BSCES-5602.d/11]		0	2

Modul: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen [BSCES-5604/11]

MODUL TITEL: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Prozess- und Kostenmodelle - Aussagekraft von Bioprozessmodellen 2 - Kostenschätzung im Investitionsprojekt - Inhalte von Projektstudien 3 - Methoden zur Schätzung von Herstellkosten - Fließbildern und Massen- und Energiebilanzen - Personalkostenschätzung 4 - Methoden zur Schätzung von Investitionskosten - detaillierte Methoden vs. Regressionsgleichungen - Kostenfaktoren 5 - Kenngrößen der Wirtschaftlichkeit - Abschreibung, Steuern, Cash-flow - Break-Even, ROI, Amortisationszeit 6 - Dispositionsrechnungen - Deckungsbeitragsmethode - Anlagenkapazität 7 - Betrachtung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten - Gestaltung der Forschungspipeline 8 (Übung) Einführung in SuperProDesigner - Flowsheeting, Definition des Prozesses - Beispiel: Herstellung eines monoklonalen Antikörpers 9 (Übung) Einführung in SuperProDesigner II - Anwendung zur Wirtschaftlichkeitsberechnung - Eingangsgrößen, Interpretation - Beispiel: Herstellung eines monoklonalen Antikörpers 10 (Übung) Sensitivitätsanalysen - Variation von Rohmaterialkosten und Verkaufspreis - Beispiel: Humaninsulinproduktion			Fachbezogen: - Die Studenten kennen die Inhalte und Aussagekraft von Prozessmodellen und Kostenmodellen und können diese differenzieren. - Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe aus der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und können diese für gegebene Prozesse anwenden. - Die Studierenden interpretieren Wirtschaftlichkeitsberechnungen angemessen und können daraus Folgerungen für den Bioprozess ableiten. - Die Studierenden sind in der Lage, manuelle und computergestützte Kostenrechnungsmethoden anzuwenden und deren Vorhersage zu beurteilen. - Die Studierenden können typische Projektfragestellungen auf wirtschaftliche und Prozessfragestellung hin analysieren und übertragen diese adäquat in Software. - Die Studierenden lernen typische Anlagenkonfigurationen für biotechnische Produkte kennen und können für unbekannte Prozesse geeignete Anlagenkonfigurationen vorschlagen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden können MS - Excel für die Erstellung von Diagrammen nutzen - Die Studierenden lernen, umfangreiche Software gezielt anzuwenden.			

11 • (Übung) Sensitivitätsanalysen • Anlagendurchsatz und Lizenzierung • Beispiel: Humaninsulinproduktion 12 • (Übung) Vergleich von Kostenschätzungsmethoden • Schwerpunkt manuelle Methoden • Beispiel: beta-Galactosidase-Anlage 13 • (Übung) Vergleich von Kostenschätzungsmethoden • Schwerpunkt PC-basierte Methode und Diskussion • Beispiel: beta-Galactosidase-Anlage 14 • (Übung) Einfluss des Bioprozessmodells • Simulation der Lysinsynthese (ModelMaker) 15 • (Übung) Verknüpfung von Bioprozessmodell und Kostenmodell • Beispiel: Lysinsynthese (SuperProDesigner)			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) • Englisch - Kenntnisse			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen [BSCES-5604.a/11]		2	0
Vorlesung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen [BSCES-5604.b/11]		0	1
Übung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen [BSCES-5604.c/11]		0	1

Modul: Business Engineering [BSCES-5605/11]

MODUL TITEL: Business Engineering						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • Unternehmensführung & Wandel I 2 • Unternehmensführung & Wandel II 3 • Corporate Governance 4 • Prozessmanagement I 5 • Prozessmanagement II 6 • Controlling & Finanzielle Führung I 7 • Controlling & Finanzielle Führung II 8 • Controlling & Finanzielle Führung III 9 • Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung 10 • Innovationsmanagement 11 • Finanzierung I 12 • Finanzierung II 13 • Marketing I 14 • Marketing II 15 • Technologiemanagement			Fachbezogen: - Die Studenten lernen die Grundlagen des Managements produzierender Unternehmen. Sie verstehen die grundlegenden Anforderungen verschiedener Managementbereiche und kennen die entsprechenden Modelle, Theorien und Methoden. Sie sind in der Lage, das Gelernte kritisch zu reflektieren und auf real existierende Problemstellung zu übertragen. Sie erhalten damit das grundlegende Handwerkszeug, das in sämtlichen Managementebenen von essentieller Bedeutung ist. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studenten erhalten aufgrund von Praxisbeispielen einen Einblick in produzierende Unternehmen und schulen im Rahmen der Übung die Fähigkeit der Präsentation ihrer Ergebnisse. Einige Übungen basieren auf Rollenspielen zwischen den Studenten, so dass auch die soziale Kompetenz geschult wird.			

Voraussetzungen		Benotung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Business Engineering [BSCES-5605.a/11]			3	0
Vorlesung Business Engineering [BSCES-5605.b/11]			0	2
Übung Business Engineering [BSCES-5605.c/11]			0	1

Modul: Einführung in die Werkstoffmechanik [BSCES-5606/11]

MODUL TITEL: Einführung in die Werkstoffmechanik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Vorstellung verschiedener Materialverhaltensweisen (z.B. Stahl, Beton, Asphalt); Diskussion von experimentellen Ergebnissen; Erarbeitung von ein- und mehrdimensionalen Spannungs-Dehnungs-Zusammenhängen; Einbettung in die Grundgleichungen der Mechanik (Kinematik, Gleichgewicht, Materialgesetz); Numerische Berechnung einfacher Strukturen; Vergleich Experiment - Simulation, Parameteridentifikation; Praktikum zu Selberrechnen; Umgang mit kommerziellen Programmsystemen			Grundlegendes Verständnis verschiedener Materialverhaltensweisen (elastoplastisch, viskoelastisch usw.); Kenntnis der Grundgleichungen der Mechanik (Kinematik, Gleichgewicht, Materialgesetz) in drei Dimensionen; Sicherheit in der Anwendung leistungsstarker numerischer Methoden; Verständnis grundlegender Vorgehensweisen in der Werkstoffmechanik: experimentelle Beobachtung, Modellierung, Simulation, Parameteridentifikation			
Voraussetzungen			Benotung			
Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzungen für die Teilnahme an der Klausurarbeit: keine			Klausurarbeiten: (90 min) oder mündliche Prüfung, Benotung: benotet, Gewichtung: 100 %			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Werkstoffmechanik [BSCES-5606.a/11]					4	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Werkstoffmechanik [BSCES-5606.bc/11]					0	3

Modul: Variationsrechnung I [BSCES-5607/11]

MODUL TITEL: Variationsrechnung I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	9	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Euler-Lagrange-Gleichungen, eindimensionaler Variationsintegrale, Sobolev-Funktionen auf beschränkten Gebieten, Dirichlet-Prinzip, Kompaktheitskriterien, Unterhalbstetigkeit, Existenzsätze, Regularität schwacher Lösungen, Anwendungen			Die Studierenden sollen in ein klassisches Teilgebiet der Mathematik eingeführt werden. Dazu werden Begriffe wie Minimum, Maximum und kritischer Punkt, die aus der Analysis I-III bekannt sind, erweitert und klassische eindimensionale Minimierungsaufgaben vorgestellt. Die Studierenden sollen befähigt werden, eigenständig Minimierungsprobleme zu formulieren und zu bearbeiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Analysis I, II, III						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Variationsrechnung I [BSCES-5607.a/11]					9	0
Vorlesung Variationsrechnung I [BSCES-5607.b/11]					0	4
Übung Variationsrechnung I [BSCES-5607.c/11]					0	2

Modul: Numerische Verfahren für Erhaltungsgleichungen [BSCES-5608/11]

MODUL TITEL: Numerische Verfahren für Erhaltungsgleichungen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Ausgewählte Themen aus Finite Elemente Methoden für elliptische und parabolische Differentialgleichungen: Stabilität, schwache und gemischte Formulierungen, Sattelpunktprobleme, nichtkonforme Diskretisierungen. Finite Volumenverfahren für hyperbolische Erhaltungssätze: Schocks, schwache Lösung, Entropiekonzepte. Konservative Verfahren, TVD Verfahren, approximative Riemannlöser, diskrete Entropiebedingung, Konvergenz.			Die Studierenden sollen grundlegendes Verständnis der Regularitäts- und Stabilitätseigenschaften partieller Differentialgleichungen sowie der wichtigsten Diskretisierungskonzepte und ihrer algorithmischen Umsetzung erwerben, sich die wesentlichen Techniken der Stabilitätsanalyse, Fehlerkontrolle und adaptiven Verfeinerung aneignen sowie die Grundlage erwerben, zu aktuellen Forschungsthemen dieses Bereichs neue Beiträge leisten zu können.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Modulue Numerische Analysis I, II sowie Kenntnisse der Module Numerische Analysis IV und Partielle Differentialgleichungen I						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Numerische Verfahren für Erhaltungsgleichungen [BSCES-5608.a/11]					9	0
Vorlesung Numerische Verfahren für Erhaltungsgleichungen [BSCES-5608.b/11]					0	4
Übung Numerische Verfahren für Erhaltungsgleichungen [BSCES-5608.c/11]					0	2

Modul: Hierarchische Matrizen [BSCES-5609/11]

MODUL TITEL: Hierarchische Matrizen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	9	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch oder Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Multivariate Interpolation, Asymptotische Glattheit, Kernapproximation, Kreuzapproximation, Clusterbäume, Binäre Raumzerlegung, Arithmetik von Niedrigrangmatrizen, Formatierte Matrixoperationen, Hierarchische Matrix, Anwendungen auf Randelemente und Finite Elemente zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen			Ein zentrales Problem in der Numerik ist das Auflösen, genauer gesagt das schnelle Auflösen von linearen Gleichungssystemen wie sie zum Beispiel bei der Behandlung von partiellen Differentialgleichungen entstehen. In der Vorlesung wird eine Methode vorgestellt, die es erlaubt, bestimmte Matrizen sehr schnell aufzustellen und zu invertieren. In der Praxis lässt sich so eine große Klasse von Problemen lösen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Numerik I und Numerik II						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Hierarchische Matrizen [BSCES-5609.a/11]					9	0
Vorlesung Hierarchische Matrizen [BSCES-5609.b/11]					0	4
Übung Hierarchische Matrizen [BSCES-5609.c/11]					0	2

Modul: Numerische Strömungsmechanik II [BSCES-5615/11]

MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	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			Fachbezogen: - Die Studenten beherrschen die Entwicklung von Lösungsalgorithmen für Systeme von partiellen Differentialgleichungen Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Teamarbeit wird in Kleingruppenübungen gefördert.			

12			
• Implizite Schemata zur Lösung der Euler Gleichungen • Linearisierungen der Euler Gleichungen • Duale Zeitschrittverfahren			
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	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Strömungsmechanik II [BSCES-5615.a/11]		3	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik II [BSCES-5615.b/11]		0	1
Übung Numerische Strömungsmechanik II [BSCES-5615.c/11]		0	1

Modul: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) [BSCES-5616/11]

MODUL TITEL: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	5	4	unregelmäßig	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Mathematische Grundlagen 2. Multiskalen Relaxation 3. Populationsmodelle 4. Räuber-Beute-Interaktion 5. Chemische Reaktionen 6. Newton Mechanik 7. Wärmeleitung			Gewöhnliche Differentialgleichungen (ODEs) bilden die Grundlagen von vielen zeitabhängigen Prozessen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Ziel der Vorlesung ist es die qualitativen Eigenschaften von Lösungen von ODEs in der angewandten Mathematik zu verstehen und den Prozess der Modellierung vom physikalischen Konzept über die mathematischen Gleichungen bis zum konkreten Resultat zu beherrschen. Anhand verschiedener Anwendungsbeispiele wird in der Vorlesung gezeigt wie sich die mathematischen Eigenschaften von ODEs in der Modellierung wiederfinden.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mathematische Grundlagen I-III • Erfahrung mit Matlab/Maple/Mathematica nützlich			• Eine mündliche Prüfung und • Bearbeitung von Hausaufgaben			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) [BSCES-5616.a/11]					5	0
Vorlesung/Übung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) [BSCES-5616.bc/11]					0	4

Modul: Modellgestützte Schätzmethoden [BSCES-6003/11]

MODUL TITEL: Modellgestützte Schätzmethoden						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in Schätzmethoden 2 - Fehlermodelle - Grundlagen aus der angewandten Stochastik 3 - Schätzverfahren - Maximum-Likelihood - Fehlerquadratmethode, BLUE 4 - Formulierung linearer inverser Probleme - Analyse der Schlechtgestellttheit Lösungsverhalten schlecht gestellter Probleme 5 - Mathematischer Hintergrund schlecht gestellter Probleme, - Eigenvektorzzerlegung 6 - Singulärwertzerlegung - Regularisierung: abgeschnittene Singulärwertzerlegung 7 - Andere Regularisierungsmethoden - Tikhonov Regularisierung - Diskretisierung, iterative Löser 8 - Wahl des Regularisierungsparameters - L-Kurve - Diskrepanzprinzip 9 - Zustandsschätzung - Beobachtbarkeit für LTI-Systeme - Luenberger Beobachter 10 - Eingangsschätzung - Regularisierung - Systeminversion 11 - Eingangsschätzung Zustandserweiterung - Parameterschätzung - Formulierung geeigneter Gütefunktionen			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.			

12 - Parameterschätzung - Konfidenzanalyse 13 - Optimale Versuchsplanung - Factorial Design - Modellgestützte Versuchsplanung - Modelldiskriminierung 14 - Beispiele inverser, schlecht gestellter Probleme aus dem Forschungsumfeld 15 - Beispiele inverser, schlecht gestellter Probleme aus der Industrie			
Voraussetzungen	Benotung		
notwendig: • Mathematische Grundlagen I, II empfohlen: • Englisch (Beschäftigung mit englischsprachiger Fachliteratur im Selbststudium) • Praktische Erfahrungen mit einer höheren Programmiersprache (in den Übungen müssen kleinere Aufgaben in Matlab implementiert werden)Einführung in die Angewandte Stochastik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellgestützte Schätzmethoden [BSCES-6003.a/11]		5	0
Vorlesung Modellgestützte Schätzmethoden [BSCES-6003.b/11]		0	2
Übung Modellgestützte Schätzmethoden [BSCES-6003.c/11]		0	2

Modul: Numerische Strömungssimulation [BSCES-6004/11]

MODUL TITEL: Numerische Strömungssimulation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Vortrag: Einführung in die Strömungssimulation: Mathematische Formulierung und Diskretisierung, Gleichungslöser - Praktische Übung: Potentialströmung auf kartesischen Gittern, diskretisierter Diffusionsoperator, iterative Lösung mittels expliziter oder impliziter Verfahren. 2 - Vortrag: Problematik komplexer Integrationsgebiete, strukturierte und unstrukturierte Gitter, die Potentiallösung als Gittergenerator - Praktische Übung: Erweiterung des elliptischen Löser für Probleme auf krummlinigen, nichtäquidistanten Gittern 3 - Vortrag: Die Begriffe Konsistenz, Stabilität und Konvergenz - Praktische Übung: Fortsetzung der Programmierung des elliptischen Löser, Rechnen und Auswerten von Testbeispielen, Berechnung und grafische Darstellung einer Potentialströmung in einem sich verengendem Kanal 4 - Vortrag: Beispiele zu Konsistenz und Konvergenz von diskreten Lösungen von Strömungsproblemen, Einführung in die Finite-Volumen-Methode (FVM), nicht-konservative und konservative Formulierung von Erhaltungsgleichungen - Praktische Übung: Erstellung eines krummlinigen strukturierten Gitternetzes für die Strömung in einem sich verengendem Kanal mit Hilfe der Potentiallösung 5 - Vortrag: Fortsetzung der Vorstellung der FVM, Diskretisierung mit der FVM auf allgemeinen Gittern, konsistente Flussformulierung, skalare Konvektions-Diffusionsgleichung (sKD), Upwind-Formulierung, Randbedingungen, Stabilitätsanalyse - Praktische Übung: Programmierung der numerischen Lösung der sKD-Gleichung bei vorgegebenem Geschwindigkeitsfeld 6 - Vortrag: Verbesserung der einfachen Upwind-Formulierung, Vorstellung von Hybrid-Verfahren zur gekoppelten Lösung des KD-Operators, die instationäre, skalare Konvektions-Diffusionsgleichung (isKD) - Praktische Übung: Implementierung verschiedener Hybrid-Verfahren zur numerischen Lösung der sKD-Gleichung bei vorgegebenem Geschwindigkeitsfeld			Die Studenten lernen Methodiken der numerischen Integration von partiellen Differentialgleichungen am Beispiel der numerischen Strömungssimulation. Dazu werden in der Vorlesung theoretische Grundlagen vermittelt und Aufgabenstellungen erläutert. Zu den vermittelten Grundlagen gehören die Differenzen- und Finten-Volumen-Verfahren zur Diskretisierung der Differentialgleichungen und einfache numerische Lösungsverfahren. Die Studenten werden mit den Begriffen Konsistenz, Stabilität und Konvergenz vertraut gemacht und erlernen Nachweismethoden zu Konsistenz und Stabilität. Die Studenten lösen die im theoretischen Teil erläuterten Aufgaben in den Übungen unter Anleitung aber weitgehend eigenverantwortlich und erarbeiten sich dadurch selbst geschriebene Computer-Programme zur Strömungssimulation. Die grafische Darstellung der numerischen Daten wird als Hilfsmittel bei der Fehleranalyse und Ergebnisdarstellung herangezogen. Aufbauend auf Einzelschritten werden die Studenten am Ende des Praktikums einen Löser für die Navier-Stokes-Gleichungen für inkompressible, mehrdimensionale Strömungen erarbeitet haben.			

7 - Praktische Übung: Berechnung ausgewählter Testbeispiele zur Evaluierung des Computer-Programms, Berechnung der Temperaturverteilung in einem sich verengendem Kanal mit adiabaten und beheizten Wänden und Ergebnisdarstellung 8 - Vortrag: Die isKD-Gleichung mit Quelltermen, die Stabilität der isKD mit Quelltermen, Operatorsplitting nach Strang - Praktische Übung: Implementierung verschiedener Hybrid-Verfahren zur numerischen Lösung der isKD-Gleichung mit Quelltermen bei vorgegebenem Geschwindigkeitsfeld 9 - Vortrag: Die Impulsgleichungen, Ähnlichkeiten und Unterschiede zur isKD, der Druckgradient als Quellterm und Problematik der Diskretisierung des Druckgradienten, Einführung des versetzten Gitters (staggered grid) in einer und mehreren Dimensionen - Praktische Übung: Übertragung des isKD-Algorithmus auf die Lösung der ein- und mehrdimensionalen Impulsgleichung bei gegebenem Druckgradienten und versetzten Gittern, Auswahl und Berechnung einfacher Testbeispiele, Codeverifikation, Ergebnisdarstellung 10 - Vortrag: Die Berechnung des Druckfeldes, Diskretisierung der Kontinuitätsgleichung, Druckkorrekturgleichung - Praktische Übung: Fortsetzung der Arbeiten der Vorwoche 11 - Vortrag: Der SIMPLE-Algorithmus - Praktische Übung: Implementierung des SIMPLE-Algorithmus, Testbeispiele, Programmverifikation 12 - Vortrag: Diskussion des SIMPLE-Algorithmus - Praktische Übung: Fortsetzung der Arbeiten der Vorwoche 13 - Vortrag: eine Verbesserung: Der SIMPLER-Algorithmus - Praktische Übung: Fortsetzung der Arbeiten der Vorwoche 14 - Vortrag: Andere Verfahren zur numerischen Integration der Navier-Stokes-Gleichungen (z. B. Prädiktor,-Korrektor-Verfahren) - Praktische Übung: Berechnung der Strömung in einem Kanal mit plötzlicher Querschnittserweiterung (backward facing Step) für verschiedene Reynoldszahlen, grafische Darstellung der Ergebnisse 15 - Praktische Übung: Fortsetzung der Arbeiten der Vorwoche	
Voraussetzungen	Benotung
notwendig: - Strömungsmechanik - Mathematische Grundlagen I - IV - Programmierung - Softwareentwicklungspraktikum	

empfohlen: - Partielle Differentialgleichungen - Algorithmen und Datenstrukturen - Software Engineering			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numersiche Strömungssimulation [BSCES-6004.a/11]		5	0
Vorlesung Numerische Strömungssimulation [BSCES-6004.b/11]		0	1
Übung Numerische Strömungssimulation [BSCES-6004.c/11]		0	3

Modul: Technische Verbrennung I [BSCES-6101/11]

MODUL TITEL: Technische Verbrennung I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	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 vorge-mischter 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			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Wärme- und Stoffübertragung I						

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,) - Strömungsmechanik Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Verbrennungskraftmaschinen I			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Verbrennung I [BSCES-6101.a/11]		4	0
Vorlesung Technische Verbrennung I [BSCES-6101.b/11]		0	2
Übung Technische Verbrennung I [BSCES-6101.c/11]		0	1

Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6102/11]

MODUL TITEL: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung - Systematischer Lösungsansatz 2 - Entscheidungshierarchie nach Douglas - Ausgangssituation, Ermittlung des wirtschaftlichen Potentials alternativer Synthesewege 3 - Entscheidungshierarchie nach Douglas - Definition eines einfachen Prozesses, Ein- / Ausgangsstruktur 4 - Gestaltung des Reaktorsystems - Reaktorauswahl, Methode der erreichbaren Gebiete für Reaktornetzwerke 5 - Gestaltung des Trennsystems - Überblick, Entwurf der Gastrennung 6 - Gestaltung des Trennsystems - Entwurf der Flüssigkeitstrennung 7 - Gestaltung des Trennsystems - Entwurf der Flüssigkeitstrennung 8 - Gestaltung des Trennsystems - Rückstandslinien, Sequenzierung von Destillationskolonnen 9 - Sicherheit, Umweltschutz - Umweltschutz beim Fließbildentwurf, Gefahrenpotentiale, Maßnahmen, CO ₂ -Emissionen 10 - Prozessberechnung - Massenbilanzen von Mischer, Stromteiler, Reaktor, Destillation, Absorption/Extraktion			Fachbezogen: - Die Studierenden sind in der Lage, Fließbilder verfahrenstechnischer Prozesse nach der Entscheidungshierarchie von Douglas zu entwickeln: von Ausgangssituation über Ein- und Ausgangsstruktur sowie Rückführungsstruktur zur Gestaltung des Reaktorsystems und des Trennsystems. - Die Studierenden beherrschen die Berechnung der im Fließbild auftretenden Stoff- und Energieströme mit einfachen Massen- und Energiebilanzen. - Sie können die wichtigsten Apparate verfahrenstechnischer Prozesse grob dimensionieren. - Die Studierenden sind in der Lage die Investitionskosten und Produktionskosten eines Prozesses grob abzuschätzen. Mit Methoden der ökonomischen Bewertung können sie Prozessalternativen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit vergleichen und eine Entscheidung für die attraktivste Alternative fällen. - Die Studierenden beherrschen die Pinch-Analyse, um das Potential für eine Energieintegration innerhalb eines verfahrenstechnischen Prozesses zu ermitteln. - Sie können ein Wärmetauschernetzwerk mit heuristischen Regeln entwerfen, mit dem dieses Potential ausgeschöpft wird.			

11			
- Prozessberechnung			
- Energiebilanzierung, Enthalpieberechnung von Stoffströmen, Energiebilanzen von Wärmetauscher, Reaktor, Pumpen, Kompressoren, Kälteanlagen			
12			
- Grobdimensionierung von Apparaten			
- Dimensionierung von Behältern, Reaktoren, Wärmetauschern, Destillationskolonnen, Absorptionskolonnen			
13			
- Kostenschätzung und wirtschaftliche Bewertung			
- Abschätzung der Herstellkosten, Aufteilung der Gesamtkosten, Kapitalkosten, Abschreibung, Bewertung von Investitionsalternativen durch einperiodische und mehrperiodische Verfahren			
14			
- Methoden der Energieintegration			
- Berechnung der minimalen zu- und abzuführenden Wärmen mit der Pinchmethode, minimale Anzahl der Wärmetauscher, Entwurf des Wärmetauschernetzwerkes			
15			
- Methoden der Energieintegration			
- Energieintegration von Destillationskolonnen, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …)			
- Grundoperationen der Verfahrenstechnik			
- Reaktionstechnik			
- Wärme- und Stoffübertragung I			
- Thermodynamik der Gemische			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6102.a/11]		4	0
Vorlesung/Übung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6102.bc/11]		0	3

Modul: Bioreaktortechnik [BSCES-6103/11]

MODUL TITEL: Bioreaktortechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung möglicher prozessbestimmender Parameter bei Bioprozessen - Grundsätzlicher Aufbau typischer Bioreaktoren, Standardabmessungen - Gängige Rührertypen und induzierte Strömungsmuster 2 - Methoden zur Leistungsmessung im Fermenter - Leistungscharakteristik verschiedener Rührer - Ne / Re - Diagramm 3 - Maßstabsabhängigkeit der Hydrodynamik - Einfluss der Reaktorgeometrie auf die Leistungscharakteristik 4 - Einfluss der Begasung auf die Leistungscharakteristik bei ein- und mehrstufigen Rührwerken - Strömungsregime bei begasten Rührkesseln 5 - Überflutung von Rührern - Gasansaugen von der Oberfläche - Blasenrezirkulation 6 - Blasen- und Tropfenkoaleszenz - Gasgehalt im Fermenter 7 - Lokale Verteilung der Energiedissipation - Nachlaufwirbel der Rührer, Gültigkeitsgrenzen der Turbulenzgesetze - Dispergierung einer zweiten Flüssigphase 8 - Relevanz und experimentelle Bestimmung der hydromechanischen Belastung von Mikroorganismen - Analogie zum Sauerstofftransfer 9 - Gas-flüssig Stofftransfer, Grundgleichungen - Experimentelle Methoden zur Bestimmung des kLa-Wertes 10 - Einflüsse verschiedener Parameter auf die maximale Sauerstofftransferkapazität - Stofftransfer in großen mehrstufigen Rührwerken			- Die Studenten kennen die wichtigsten Reaktorkonfigurationen. - Die Studenten verstehen die grundsätzlichen Probleme bei der Reaktorauslegung und der Maßstabsvergrößerung bei Bioprozessen. - Die Studenten entwickeln eine Vorstellung des komplexen Zusammenspiels zwischen Biologie und deren Umgebung (Bioreaktor). - Die Studenten kennen die empirischen und mechanistischen Modelle zur Abschätzung dieser Umgebungsparameter und deren Einfluss auf die Biologie und können diese anwenden. - Die Studenten sind in der Lage Prozessverläufe zu interpretieren. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Interdisziplinärer Austausch (Biologen / Biotechnologen / Ingenieure)			

11			
• Bedeutung der CO2-Abfuhr für Bioprozesse • Mischzeit und Zirkulationszeit			
12			
• Viskose Systeme und nicht-newtonsches Fließverhalten			
13			
• Einflussfaktoren auf den Leistungseintrag in Schüttelkolben • Das außer Phase-Phänomen			
14			
• Maximale Energiedissipation in Schüttelkolben • Sauerstofftransfer in Schüttelkolben			
15			
• Scale-up • Ausgewählte Scale-up Beispiele			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) - Reaktionstechnik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Bioreaktortechnik [BSCES-6103.a/11]		3	0
Vorlesung Bioreaktortechnik [BSCES-6103.b/11]		0	2
Übung Bioreaktortechnik [BSCES-6103.c/11]		0	1

Modul: Energiewirtschaft [BSCES-6105/11]

MODUL TITEL: Energiewirtschaft						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Übersicht über die Energiewirtschaft (Weltweite und Deutsche Entwicklung, Reserven Ressourcen, CO₂-Problem, Energieverbrauch, Prognosen) - Bewertungsgrößen (Wirkungsgrade, Kumulierter Energieaufwand, Amortisationszeit, Erntefaktor) - Betriebliche, Ökologische Ökonomische Bewertungsgrößen Soziale und Gesellschaftliche Aspekte 2 - Fossile Energieträger (Gewinnung von Steinkohle, Braunkohle, Erdgas, Erdöl) - Dampfturbinen Kraftwerke (Konzept, Wirkungsgrade, Verbesserung der Effizienz, Kohleverstromung, Emissionen und Rauchgasreinigung) 3 - Gasturbinenkraftwerke (Thermodynamische Grundlagen, Technische Ausführungen, Verbesserungen) - Kombinierte Kraftwerke (GuD) - Kraftwärmekopplung (Prinzip, Kennzahlen, technische Varianten) 4 - Kernenergie (Kernspaltung, Kettenreaktion, Bestehende Systeme, Brennstoffkreislauf, Sicherheitsaspekte) 5 - Regenerative Energiequellen (Einführung, Potentiale) - Sonnenenergie (Energieangebot der Sonne, thermische Nutzung, Photovoltaische Nutzung zur Stromgewinnung) - Brennstoffzellen 6 - Wasserkraft (Fließgewässer, Staugewässer, Wellenkraft, OTEC) - Biomasse, Geothermische Energie - Energietransport 7 - Technische Energiedienstleistung - Jahresdauerlinie 8 - Energiebedarf technischer Energiesysteme - Wärmebedarfsberechnung 9 - Thermodynamische Bewertung von Energieumwandlungen - Exergiebilanzen, Exergieanalyse eines Dampfkessels			Fachbezogen: - In der Vorlesung Energiewirtschaft wird eine umfassende Einführung in energiesystemtechnische und energiewirtschaftliche Zusammenhänge gegeben. - Die Studenten können unterschiedliche Energiesysteme bezüglich ihres Wirkungsgrades sowie ökonomischer Kriterien untersuchen, berechnen und bewerten. - Sie können zudem für gegebene Bedarfsprofile das best geeignete Energiesystem auswählen und auslegen. Hierbei werden sowohl konventionelle fossil und nuklear befeuerte Energiesystem als auch regenerative Energiequellen betrachtet. - Die Studenten können die grundlegenden Methoden zur thermodynamischen Bewertung und Optimierung auf Prozesse der Energieumwandlung zur Bereitstellung von Wärme und mechanischer sowie elektrischer Energie anwenden.			

10			
- Thermodynamische Optimierung - Umwandlung von Primärenergie in Arbeit - Exergieanalyse der Umwandlung von Primärenergie in Arbeit			
11			
- Thermodynamische Optimierung - Wärmebereitstellung - Exergetischer Vergleich von KWK und konventioneller Energiebereitstellung			
12			
- Wirtschaftlichkeitsanalyse von Energiesystemen - Investitionsrechnung: Ersatz eines Kessels mit unterschiedlichen Varianten			
13			
- Emissionshandel - Übung zum Emissionshandel			
Voraussetzungen	Benotung		
Voraussetzung für (z.B. andere Module)			
- Energiesystemtechnik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Energiewirtschaft [BSCES-6105.a/11]		4	0
Vorlesung Energiewirtschaft [BSCES-6105.b/11]		0	2
Übung Energiewirtschaft [BSCES-6105.c/11]		0	1

Modul: Verbrennungskraftmaschinen I [BSCES-6106/11]

MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 • 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 2 siehe Woche 1 3 siehe Woche 1 4 • Energienutzung im Motor (Woche 4 bis 6) • Offene Vergleichsprozesse • Verlustteilung beim Realprozeß, Energie- und Exergiebilanz 5 Siehe Woche 4 6 Siehe Woche 4 7 • Wärmestrom im Motor (Woche 7 bis 9) • Mechanismen der Wärmeübertragung • Rechenansätze für den brennraumseitigen Wärmeübergangskoeffizienten • Wärmeleitung in der Brennraumwand, kühlmittelseitiger Wärmeübergang • Bauteiltemperaturen und Wärmespannungen 8 Siehe Woche 7 9 Siehe Woche 7 10 • Auslegung von Motoren (Woche 10 bis 12) • Regeln zur geometrischen, mechanischen und thermischen Ähnlichkeit • Kennwerte und mechanische Leistungsgrenze • Grunddaten und Entwicklungsplan 11 Siehe Woche 10 12 Siehe Woche 10 13 • Konstruktionselemente des Motors (Woche 13 und 15) • Anforderungen an Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Kurbelgehäuse, 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 Wärmeflusses sowohl den Brennraum bewerten als auch die Auslegung der Kühlung • Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Merkmale für die Auslegung von Verbrennungsmotoren. • Insbesondere kennen die Studierenden die wichtigsten Aufgaben und Anforderungen an die Bauteile des Motors und können deren Auslegung anhand der Belastungen vornehmen. Hierzu zählen auch der Kühl- und der Ölkreislauf. • Die Studierenden kennen die Elemente des Ventiltriebs und können anhand der wichtigsten Kriterien diesen auslegen. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): • Die Studenten sind in der Lage, Problemstellungen zu analysieren und selbständig geeignete Lösungswege zu erarbeiten.			

14 Siehe Woche 13 15 Siehe Woche 13			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Thermodynamik I / II Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) • Grundlagen der Verbrennungsmotoren • Strömungsmechanik I / II • Wärme- und Stoffübertragung I Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Verbrennungskraftmaschinen II • Akustik im Motorenbau			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [BSCES-6106.a/11]		6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [BSCES-6106.b/11]		0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [BSCES-6106.c/11]		0	2

Modul: Gasturbinen [BSCES-6107/11]

MODUL TITEL: Gasturbinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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, …) - Grundlagen der Turbomaschinen Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Gasturbinen [BSCES-6107.a/11]		5	0
Vorlesung Gasturbinen [BSCES-6107.b/11]		0	2
Übung Gasturbinen [BSCES-6107.c/11]		0	1
Labor Gasturbinen [BSCES-6107.d/11]		0	1

Modul: Chemie für Verfahrenstechniker [BSCES-6108/11]

MODUL TITEL: Chemie für Verfahrenstechniker						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	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		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Chemie für Verfahrenstechniker [BSCES-6108.a/11]		4	0
Vorlesung/Übung Chemie für Verfahrenstechniker [BSCES-6108.bc/11]		0	3

Modul: Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSCES-6109/11]

MODUL TITEL: Rechnergestützte Prozessentwicklung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Anmerkungen: - Die Vorlesungen werden in Einheiten von jeweils 90 Minuten abgehalten, daher gibt es nur 7 Vorlesungstermine - Die Übungen werden in Einheiten von jeweils drei Zeitstunden abgehalten, daher gibt es nur 7 Übungstermine - Vorlesung 1: Einführung, Überblick rechnergestützte Werkzeuge in der Verfahrenstechnik, Vorstellung der Projektaufgabe und des Ethylenglykol-Prozesses 2 - Vorlesung 2: Stoffdatenmodelle, Stoffdatenbeschaffung, Beispiele für falsch gewählte Stoffdatenmodelle, Vorstellung des linearen Prozessmodells für den Ethylenglykolprozess 3 - Vorlesung 3: Simulationsstrategien, Tearing - Übung 1: Diskussion des linearen Prozessmodells, Anpassung des Modells an die Aufgabenstellung (Stoffdatenmodell, Produktmenge, Purge-Strom, &#8230;) 4 - Vorlesung 4: Vorgehensweise beim Modellieren - von linearen zu rigorosen Modellen, Vorstellung wichtiger rigoroser Prozessstufenmodelle, Beispiele zur Modellierung komplexer Apparate - Übung 2: Einfache Kostenrechnung und Energieintegration, Sensitivitätsanalysen der Rückführung im Ethylenoxidprozess - Hausaufgabe: kurze Präsentation der Ergebnisse für nächste Vorlesung vorbereiten 5 - Vorlesung 5: Vorstellung und Vergleich der Ergebnisse der linearen Prozessberechnung sowie der Kostenschätzung; Aufteilung des Prozesses in Abschnitte zur weiteren Untersuchung mit rigorosen Modellen, Einteilung der Projektgruppen, Austeilen von Literatur - Hausaufgabe: Literaturrecherche 6 - Vorlesung 6: Numerische Verfahren I - Übung 3: Modellierung der ausgewählten Prozessabschnitte 7 - Vorlesung 7: Numerische Verfahren II 8 - Übung 4: Modellierung der ausgewählten Prozessabschnitte, erste Simulationsstudien			Fachbezogen: - Der Entwurf von chemischen Prozessen und Anlagen findet heute größtenteils am Rechner statt. Dabei spielt Simulationssoftware eine zentrale Rolle. Mit Hilfe eines Simulators kann ein mathematisches Modell der geplanten Anlage erstellt und ihr Verhalten simuliert werden. Derartige Simulationsexperimente sind Grundlage für die Auslegung der Apparate und Maschinen sowie die Spezifikation von Stoffströmen, Temperaturen und Drücken. - Nach Besuch der Vorlesung sind die Studenten fähig, die Funktionsweise von Simulatoren und die ihnen zugrunde liegenden numerischen Verfahren zu verstehen und Simulatoren für den Entwurf chemischer Prozesse anzuwenden. - Im Übungsteil entwerfen die Kursteilnehmer mit Hilfe des Simulators Aspen Plus selbstständig einen Prozess zur Herstellung von Ethylenglykol. Da dieses Fallbeispiel sehr komplex ist, wird der Kurs in Projektteams aufgeteilt, die jeweils einen Prozessabschnitt genauer untersuchen. Die Zwischenergebnisse werden im Kurs vorgestellt und diskutiert. Überdies dokumentiert jedes Team seine Ergebnisse in einem kurzen Projektbericht und stellt sie in einem abschließenden Kolloquium vor. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Teamarbeit - Präsentation - selbständige Projektbearbeitung			

9			
• Freier Übungsbetrieb: Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner			
10			
• Übung 5: Sensitivitätsanalysen zur Auslegung der Apparate und zur Optimierung der Prozessabschnitte			
11			
• Freier Übungsbetrieb: Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner			
12			
• Übung 6: Auslegung und Kostenrechnung für die einzelnen Apparate • Hausaufgabe: Ergebnisse der Auslegung und Kostenrechnung auflisten und den anderen Projektgruppen zur Verfügung stellen			
13			
• Freier Übungsbetrieb: Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner			
14			
• Übung 7: Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Gesamtprozess, Erstellung des Projektberichts			
15			
• Freier Übungsbetrieb: Selbstständige Projektbearbeitung am Rechner			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik (diese Veranstaltung verläuft im gleichen Semester, die Inhalte der einzelnen Veranstaltungen sind aufeinander abgestimmt) Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) • Thermodynamik der Gemische • Grundoperationen der Verfahrenstechnik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSCES-6109.a/11]		3	0
Vorlesung/Übung Rechnergestützte Prozessentwicklung [BSCES-6109.bc/11]		0	3

Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSCES-6110/11]

MODUL TITEL: Wärmeübertrager und Dampferzeuger						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1.	Wärmeübertrager-Bauarten		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.			
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			
Voraussetzungen		Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Wärme- und Stoffübertragung • Thermodynamik				
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSCES-6110.a/11]			4	0
Vorlesung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSCES-6110.b/11]			0	2
Übung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [BSCES-6110.c/11]			0	1

Modul: Partikeltechnologie [BSCES-6111/11]

MODUL TITEL: Partikeltechnologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	3	jedes Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Charakterisierung von Partikeln - Messung der Korngröße (Siebanalyse, Windsichten, Sedimentation, Streulichtverfahren) - Spezifische Oberfläche 2 - Charakterisierung von Partikeln - Korngrößenverteilungen (Normalverteilung, RRS-Verteilung) - Populationsbilanzen 3 - Haftkräfte zwischen Partikeln - Feststoffbrücken - Kapillarbrücken 4 - Haftkräfte zwischen Partikeln - Elektrostatische Kräfte, Zetapotential - Modellsysteme Kugel-Platte und Kugel-Kugel 5 - Haftkräfte zwischen Partikeln - Van der Waals-Kräfte (Lifschitz-Theorie) - Modellsysteme Platte-Platte, Kugel-Platte und Kugel-Kugel 6 - Partikelherstellung - Agglomeration - Granulierung, Tablettierung, Brikettierung - Sprühtrocknung 7 - Mechanische Stofftrennverfahren - Klassieren - Trennkurve, Trenngüte - Siebung 8 - Partikel-Fluid-Systeme - Kraftwirkungen auf Partikel - Widerstandskräfte bei der Umströmung - Massenkräfte 9 - Partikel-Fluid-Systeme - Kraftwirkungen auf Partikel - Diffusive Kräfte (Brownsche Bewegung)			Fachbezogen: - Die Studenten sind mit den wesentlichen physikalischen Grundlagen der Partikeltechnologie vertraut. Sie können technische Partikelsysteme charakterisieren und kennen die entsprechenden Messmethoden. Sie können qualitative Aussagen über das Verhalten von Partikelsystemen in technischen Prozessen machen. - Die Studenten kennen die wesentlichen Grundoperationen der Partikeltechnologie und die Auslegungs- und Berechnungsverfahren der zugehörigen Prozessschritte und Maschinen. Sie sind in der Lage, partikeltechnische Prozesse auszulegen, zu analysieren und zu beurteilen.			

10			
• Partikel-Fluid-Systeme - Kraftwirkungen auf Partikel • Elektrische Kräfte (Elektrophorese) • Thermische Kräfte (Thermophorese)			
11			
• Mechanische Stofftrennverfahren - Klassieren • Sedimentation, Sichten • Zyklone			
12			
• Partikelherstellung - Zerkleinerung von Feststoffen • Methoden, Maschinen • Zerkleinerungsgesetze			
13			
• Mischen von Feststoffen • Mischgüte			
14			
• Mischen von Feststoffen • Methoden, Maschinen, Leistungsbedarf			
15			
• Ausblick: Nanopartikel • Anwendung, Herstellungsverfahren			
Voraussetzungen	Benotung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Partikeltechnologie [BSCES-6111.a/11]		3	0
Vorlesung Partikeltechnologie [BSCES-6111.b/11]		0	2
Übung Partikeltechnologie [BSCES-6111.c/11]		0	1

Modul: Auslegung von Turbomaschinen [BSCES-6112/11]

MODUL TITEL: Auslegung von Turbomaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
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			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.			

14			
• Transschall- und Überschallverdichter			
15			
• Kühlung bei mehrstufigen Verdichtern			
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	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Auslegung von Turbomaschinen [BSCES-6112.a/11]		5	0
Vorlesung Auslegung von Turbomaschinen [BSCES-6112.b/11]		0	2
Übung Auslegung von Turbomaschinen [BSCES-6112.c/11]		0	2

Modul: Grundoperationen der Energietechnik [BSCES-6113/11]

MODUL TITEL: Grundoperationen der Energietechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Einleitung: Prozesse bei der Energieumwandlung Apparate im Kraftwerkspfad Brenner Grundlagen der Verbrennung Für die Verbrennung benötigte Apparate Energievorräte und Energieverbrauch Charakterisierung der Brennstoffe Verbrennungsrechnung Verbrennungstemperatur Theoretische Verbrennungstemperatur Wirkliche Verbrennungstemperatur Wärme- und Stoffübertragung an Brennstofftropfen Stationäre Wärme- und Stoffübertragung Instationäre Verdunstung Verbrennung von festen Brennstoffen Pyrolyse Koksabbrand Koksabbrandzeiten Brennstoffspezifische Gestaltung von Verbrennungsapparaten Schadstoffbildung bei der Verbrennung Kohlenstoffmonoxid CO Schwefeloxide SOx Stickstoffoxide NOx Thermische NOx-Bildung Bildung von Brennstoff-NOx Maßnahmen zur Reduktion von NOx Wärmeübertrager, Verdampfer, Kondensatoren Wärmeübertrager-Bauarten Indirekte Wärmeübertrager Direkte Wärmeübertrager Regeneratoren Stromführungsarten und Bezeichnungen Wärmeübertrager ohne Phasenwechsel Wärmetechnische Grundlagen Energiebilanzen am Wärmeübertrager Maximal übertragbare Wärmemenge Wärmeübertragung Kenngrößen zur wärmetechnischen Beurteilung von Wärmeübertragern Allgemeine Eigenschaften der Betriebscharakteristik Betriebscharakteristik für den Gleichstrom Betriebscharakteristik für den Gegenstrom Betriebscharakteristik für den Kreuzstrom Betriebscharakteristik für hintereinandergeschaltete, querangeströmte Rohrreihen Berechnungsmethode nach VDI-Wärmeatlas Betriebscharakteristik für gekoppelte Apparate Betriebscharakteristik für Regeneratoren Verdampfer Verdampfer bei freier Strömung (Behältersieden) Verdampferbauarten in der Verfahrenstechnik Kondensatoren und Kühler Stoffbilanz an einer Flüssigkeitsoberfläche Temperatur einer adiabaten Flüssigkeitsoberfläche Zustandsänderung eines Gases beim Überströmen von Flüssigkeitsoberflächen Anwendungsbeispiel Kühler Arbeitsmaschinen: Pumpen und Verdichter Einteilung der Arbeitsmaschinen Ausgewählte Grundlagen Einsatzbereiche Anwendungsbeispiele			Die Studenten sind in der Lage, die bei der Energieumwandlung auftretenden Prozesse zu analysieren und die dabei verwendeten Apparate (z.B. Brenner, Wärmeübertrager sowie Pumpen und Verdichter) 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			
- Wärme- und Stoffübertragung I - Thermodynamik I-II - Strömungsmechanik I						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundoperationen der Energietechnik [BSCES-6113.a/11]					4	0
Vorlesung Grundoperationen der Energietechnik [BSCES-6113.b/11]					0	2
Übung Grundoperationen der Energietechnik [BSCES-6113.c/11]					0	1

Modul: Kinetik des Stofftransports [BSCES-6114/11]

MODUL TITEL: Kinetik des Stofftransports						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Grundlagen des Stofftransportes - Konzentrationsmaße, absolute und relative Geschwindigkeiten - Konvektion und Diffusion 2 - Ansatz von Fick zur Beschreibung der Diffusion im Zweistoffgemisch, Erweiterung für Vielstoffgemische. - Messung der Diffusionskoeffizienten mit unterschiedlichen Methoden - Intra- und Selbst-Diffusionskoeffizienten 3 - Ansatz von Maxwell und Stefan zur Beschreibung der Diffusion in Vielstoffgemischen - Umrechnung zwischen dem Fick'schen Ansatz und dem von Maxwell und Stefan - Diskussion der Vor- und Nachteile beider Ansätze - Korrelationen zur Beschreibung der Diffusionskoeffizienten unter anderem nach Wilke-Chang, Vignes bzw. Darken 4 - Stoffeierhaltung unter Berücksichtigung der Diffusion, schrittweise Berücksichtigung von vereinfachenden Annahmen - Beschreibung des Stefan-Stroms und Diskussion der Ursachen und Konsequenzen 5 - Diffusion in einer ruhenden ebenen Schicht ohne und mit überlagerter chemischer Reaktion 6 - Diffusion in einer ruhenden porösen Kugel - Anwendung auf Katalysator-Pellets, Knudsen-Diffusion 7 - Stationäre Diffusion in einer ruhenden ebenen Schicht und in einer ruhenden Kugel ohne und mit überlagerter chemischer Reaktion 8 - Allgemeine Überlegungen zur Kopplung von Diffusion und Konvektion - Definition und Anwendung von Stoffübergangskoeffizienten			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Ansätze von Fick und Maxwell-Stefan zur Beschreibung diffusiver Vorgänge einschließlich der jeweiligen Vor- und Nachteile. Sie können die Koeffizienten beider Modelle ineinander überführen. - Die Studierenden kennen verschiedene Methoden der Modellierung des Stoffübergangs in verfahrenstechnischen Prozessen einschließlich der jeweiligen Annahmen und Voraussetzungen. Sie können für konkrete Anwendungsfälle einen geeigneten Ansatz auswählen und anwenden. Die zugehörigen dimensionslosen Kennzahlen werden sicher beherrscht. - Die Studierenden kennen Ansätze zur Modellierung des Stoffdurchgangs an Tropfen und Blasen, den typischen elementaren Stofftransporteinheiten verfahrenstechnischer Prozesse. - Bei Kombination von Stofftransport und chemischer Reaktion kennen die Studierenden die zu erwartenden Effekte und die Haupteinflussgrößen. Sie können geeignete Modelle zur Beschreibung auswählen und anwenden.			

9			
• Einführung und Diskussion der Sherwood-Zahl • Vorstellung von Stoffübergangstheorien: die Filmtheorie			
10			
• Die Grenzschichttheorie			
11			
• Die Penetrations- und die Oberflächenerneuerungstheorie			
12			
• Turbulenter Stoffübergang • Diskussion der Ähnlichkeit zwischen Stoff- und Wärmeübergang			
13			
• Stoffdurchgang mit der Zweifilmtheorie, Diskussion der Annahmen und Erweiterungen			
14			
• Instabilitäten an Phasengrenzen • Überlagerung von chemischen Reaktionen beim Stoffdurchgang			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …)			
• Thermodynamik der Gemische • Wärme und Stoffübertragung I			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kinetik des Stofftransports [BSCES-6114.a/11]		4	0
Vorlesung Kinetik des Stofftransports [BSCES-6114.b/11]		0	2
Übung Kinetik des Stofftransports [BSCES-6114.c/11]		0	1

Modul: Energiewandlungstechnik [BSCES-6115/11]

MODUL TITEL: Energiewandlungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	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 - Dampfzeuger - Kühlwasserkreislauf - Generator			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die wichtigsten Energiewandlungsverfahren und -techniken und können deren wesentlichen Merkmale beschreiben. - Die Studierenden können die Funktionsprinzipien und Bauarten der unterschiedlichen Maschinen bestimmen und gegenüberstellen sowie deren Einsatzzwecke ableiten. - Sie sind fähig, für unterschiedliche Anwendungen die spezifischen Anforderungen an die Maschinen zu ermitteln und anhand von Kennlinien eine geeignete Auswahl für die jeweilige Anwendung zu bestimmen. - Die Studierenden kennen die Bauformen, Kennlinien und Merkmale verschiedener Armaturen und können deren Aufgaben und Funktionen im Kraftwerk herausstellen. - Sie können verschiedene Zusammenschaltungen von Maschinen und Apparaten erklären sowie den Aufbau und die Funktion der einzelnen Komponenten beschreiben. - Die Studierenden können unterschiedliche Prozessintegrationen identifizieren und deren Nutzen ableiten. - Sie sind in der Lage, die wesentlichen Schritte einer Anlagenplanung unter Beachtung der Entscheidungskriterien und der Kostenrechnung zu beschreiben und die rechtlichen Rahmenbedingungen für ein Genehmigungsverfahren anzuführen. - Die Studierenden können die rechtlichen Grundlagen der Umweltpolitik angeben und auf den Bereich der Energiewandlungstechniken übertragen. - Im Bereich neuer Energiewandlungstechniken können die Studierenden Konversionsverfahren für Biomasse benennen und anhand von Kennfeldern Schlüsse und Folgerungen auf das Betriebsverhalten von Gasturbinen beim Einsatz von niederkalorischen Gasen ziehen. 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. Die Studierenden sollen in den Übungseinheiten die Fähigkeit entwickeln, Probleme eigenständig zu erkennen, zu formulieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen.			

9			
• Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: • Gasturbinen • Brennkammern • Gasturbinenkraftwerk • Regelung einer Gasturbine			
10			
• Anwendung und Betrieb von Energiewandlungsanlagen: • Anfahrvorgänge • Störfälle • Schadensstellen und Schadenshäufigkeiten			
11			
Anlagenplanung: • Prozessintegration • rechtliche 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		
• Thermodynamik • Strömungsmechanik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): • Grundlagen der Turbomaschinen			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Energiewandlungstechnik [BSCES-6115.a/11]		4	0
Vorlesung Energiewandlungstechnik [BSCES-6115.b/11]		0	2
Übung Energiewandlungstechnik [BSCES-6115.c/11]		0	1

Modul: Strömungsmaschinen [BSCES-6116/11]

MODUL TITEL: Strömungsmaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2010	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			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.			

14			
• Betriebsgrenzen			
15			
• Betriebseinflüsse • Regelung von Verdichtern und Turbinen • An- und Abfahren, Laständerungen			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)			
• Thermodynamik • Strömungsmechanik			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …)			
• Grundlagen der Turbomaschinen			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmaschinen [BSCES-6116.a/11]		5	0
Vorlesung Strömungsmaschinen [BSCES-6116.b/11]		0	2
Übung Strömungsmaschinen [BSCES-6116.c/11]		0	1

Modul: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6117/11]

MODUL TITEL: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einleitung in die Produktentwicklung: - Veränderte Marktsituation und damit Anforderungssituation an den Entwicklungsingenieur - Moderne Methoden, Strukturen und notwendiges Hintergrundwissen bei der Produktentwicklung 2 - Einleitung in die Produktentwicklung II: - Unterschiede bei Produkt- und Prozessentwicklung - Ökonomische Aspekte der Produktentwicklung 3 - Vorstellen einer Systematik der Produktentwicklung: - Vierstufiger Prozess als mögliche Herangehensweise der Produktentwicklung - Stufe 1: Needs festlegen - Identifikation von Konsumentenforderungen an ein Produkt, Festlegen erster Produktspezifikationen 4 - Stufe 2: Ideas: - Methoden zur Ideenfindung für eine erfolgreiche Realisierung eines neuen Produkts: - Brainstorming, Natural Product Screening, kombinatorische Chemie 5 - Vorstellung verschiedener Methoden zur - Ideensortierung, zum Ideenscreening und zur Reduktion der Ideen auf eine sinnvolle Anzahl vor einem Selektions-schritt - Kriterienfestlegung zur Sortierung, Bewertungsmethoden 6 - Darstellung notwendiger Maßnahmen zur Sicherung geistigen Eigentums (Patentwesen etc.) - Stufe 3 Selection: - Selektion von zwei potentiell erfolgreichen Produktideen 7 - Selektion auf Basis objektiver Entscheidungskriterien wie thermodynamischer oder reaktionstechnischer Entscheidungskriterien - Selektion auf Basis subjektiver Entscheidungskriterien wie bspw. Komfort, Sicherheit, Konsumentenverhalten - Methode: Selektionsmatrix - Risikoabschätzung bei der Produktentwicklung			Fachbezogen: - Als zukünftige Produktentwickler sind die Studierenden mit den veränderten Rahmenbedingungen bei der modernen Produktentwicklung vertraut. - An Hand einer vierstufigen Entwicklungsmethodik können sie verfahrenstechnische Produkte von der Idee bis zur Fertigung entwickeln. - Sie beherrschen Methoden zur Festlegung von Produktspezifikationen unter Berücksichtigung der Konsumenten Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt. - Weiterhin beherrschen sie Methoden zur Ideenfindung, -sortierung, -reduktion bis hin zur Selektion auf Basis objektiver und subjektiver Entscheidungskriterien sowie einer Risikoabschätzung. - Sie sind mit dem notwendigen Hintergrundwissen vertraut, das notwendig ist, hochgradig strukturierte verfahrenstechnische Produkte bis zum Produktionsstadium zu entwickeln. Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): - Die Studierenden sind sich der besonderen Anforderungen hinsichtlich Technologien und Softskills bei der Produktentwicklung bewusst. - Die Studierenden trainieren insbesondere die Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten in einem Entwicklungsteam im Rahmen eines kleinen Team-Projektes.			

8 - Stufe 4: Manufacture - Finden aller aus den letzten Entwicklungsstufen noch nicht bekannten aber für die Produktion notwendigen Informationen (Syntheseroute, experimentelle Untersuchungen, kinetische Daten etc.) - Festlegen endgültiger Produktspezifikationen (Struktur, Material) 9 - Besonderheiten bei der Produktion verfahrenstechnischer Apparate als Produkte - Beispiele verschiedener Produkte deren Funktion auf einem bestimmten Schlüsselkonzept (thermodynamisch, kinetisch, fluidmechanisch) basiert. 10 - Besonderheiten bei der Produktion mikrostrukturierter Produkte - Charakteristiken mikrostrukturierter Produkte - Thermodynamik und Kolloidchemie mikrostrukturierter Produkte 11 - Nanostrukturierte Produkte - Produktion von Spezialchemikalien als verfahrenstechnische Produkte 12 - Besonderheiten bei der Verfahrensauslegung bzw. Anpassung - Auftrennung und Aufreinigung von Spezialchemikalien - Scale-Up von Produktionsprozessen für Spezialchemikalien 13 - Projektdurchführung 14 - Projektdurchführung 15 - Projektdurchführung			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) - Englische Sprachkenntnisse			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6117.a/11]		4	0
Vorlesung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6117.b/11]		0	2
Übung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [BSCES-6117.c/11]		0	1

Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201/11]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Anforderungen an FederungssystemeStraßenanregungen 2 Vertikaldynamische ReifeneigenschaftenAufbaufedern 3 AufbaudämpferSitzsystemeEinfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper 4 Einmassenschwinger ModellZweimassenschwinger Modell-Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten 5 EinspurfederungsmodellZweispurfederungsmodell 6 WankfederungStabilisator- und KompensatorfederEinfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften 7 Anforderungen an querdynamische FahrzeugeigenschaftenQuerndynamische Reifeneigenschaften 8 Instationäre querdynamische ReifeneigenschaftenEinspurfahrzeugmodell 9 Analyse von stationärem FahrzeugverhaltenAnalyse von dynamischem Fahrzeugverhalten 10 VollfahrzeugmodellDynamische RadlastunterschiedeRadstellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel 11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die FahrzeugquerdynamikGegenseitige Beeinflussung von Fahrzeuglängs- und -querdynamik 12 Lenksysteme 13 Kinematik der RadaufhängungElastokinematik der Radaufhängung			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)			

14 Anforderungen an Fahrwerksysteme Ausgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Fahrzeugtechnik I			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201.a/11]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201.b/11]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201.c/11]		0	2

Modul: Flugdynamik [BSCES-6202/11]

MODUL TITEL: Flugdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - EINFÜHRUNG - Grundbegriffe 2 - GRUNDLAGEN - Bezeichnungen - Koordinatensysteme 3 - Luftkräfte, Luftkraftmomente 4 - STATIONÄRE LÄNGSBEWEGUNG - Statische Längsstabilität bei festem Ruder 5 - Ruderausschläge - Leitwerksauslegung 6 - Statische Längsstabilität bei freiem Ruder - Manöverstabilität 7 - Steuerung 8 - STATIONÄRE SEITENBEWEGUNG - Gier- und Rollbewegung - Steuerung 9 - Kopplungen - Stationäre Flugzustände 10 - BEWEGUNGSGLEICHUNGEN - Herleitungen 11 - Vereinfachungen - Linearisierung 12 - DYNAMIK DER LÄNGSBEWEGUNG - Eigenverhalten			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Stabilität, Steuerbarkeit und Störanfälligkeit eines Flugzeugs (Flugeigenschaften, Flugdynamik) - Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Flugeigenenschaftsanalyse oder des Flugzeugentwurfs bei vorgegebenen Flugeigenenschaftsanforderungen anzuwenden - Die Studierenden können die Eigenschaften unterschiedlicher Flugzeugkonfigurationen bezüglich Stabilität und Manövrierfähigkeit beurteilen			

13 - Führungs- und Störverhalten 14 - DYNAMIK DER SEITENBEWEGUNG - Eigen-, Führungs- und Störverhalten 15 - FLUGEIGENSCHAFTSFORDERUNGEN - Längsbewegung - Seitenbewegung			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik - Mathematik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) - Regelungstechnik - Grundlagen der Flugmechanik Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Flugregelung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugdynamik [BSCES-6202.a/11]		5	0
Vorlesung Flugdynamik [BSCES-6202.b/11]		0	2
Übung Flugdynamik [BSCES-6202.c/11]		0	2

Modul: Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203/11]

MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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			Fachbezogen: • Die Studenten 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 Studenten 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 Studenten 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 Studenten werden befähigt, eine systemische Betrachtung von Raumfahrzeugen zu vollziehen. • Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).			

10			
• komplanare Bahnübergänge unter kontinuierlichem Schub • Hohmann-Transfer • Änderung der Bahnebene			
11			
• Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen • 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			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203.a/11]		5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203.b/11]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203.c/11]		0	2

Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204/11]

MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe 2 Energieträger und -eigenschaften (Woche 2 und 3) 3 siehe Woche 2 4 Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 4 und 5) Thermodynamische Energiewandlung 5 siehe Woche 4 6Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 6 und 7) Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle) 7 siehe Woche 6 8 Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) (Woche 8 und 9) 9 siehe Woche 8 10 Fahrzeugparameter 11 Speicherung alternativer Energieträger (Woche 11 und 12) 12 siehe Woche 12 13 Energiewandler 14 Momentenwandler (Woche 14 und 15) 15 siehe Woche 14			Fachbezogen: - 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			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …): - Grundlagen der Verbrennungsmotoren - Fahrzeugtechnik 1 Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik I / II						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204.a/11]		5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204.b/11]		0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204.c/11]		0	1

Modul: Luftverkehrssysteme [BSCES-6205/11]

MODUL TITEL: Luftverkehrssysteme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2010	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			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 Hinterkantklappen 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.			

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:			
- direkte Auftriebs- und Seitenkraftsteuerung,			
- aktive Böen- und Lastabminderung, Beispiele (OLGA)			
12			
- Daten zur Zuverlässigkeit von Flugzeugen im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln, Sicherheitsforderungen bei Flug-			
- zeugen, 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 [BSCES-6205.a/11]		3	0
Vorlesung Flugzeugsysteme [BSCES-6205.b/11]		0	2

Modul: Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSCES-6206/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Finite Elemente Methode						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung in Finite Differenzen Verfahren und Finite Elemente Methode zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen - Software zur Finite Elemente Methode 2 - Prinzipielles Vorgehen bei einer FE-Analyse (Statik) - Ermittlung von Steifigkeitsmatrizen aus der Lösung der Dgl. - Energiemethoden in der Statik 3 - Formulierung der FE-Methode auf der Basis des Prinzips der virtuellen Verschiebungen - Ritz'sche Ansatzfunktionen - Beispiel: Stabelement mit 2 und 3 Knoten 4 - Schubstarrer Balken, eben und räumlich - in Elementkoordinaten - in beliebiger Lage 5 - schubweicher Balken - exzentrische Balkenelemente (Offset) 6 - zweidimensionale Elemente - Scheibenelement - Plattenelement (Kirchhoff) - Faserverbundwerkstoffe 7 - Volumenelement - Isoparametrische Elemente 8 - Isoparametrische Elemente - Genauigkeit und Konvergenz			Fachbezogen: - Die Studenten lernen die Grundzüge der Finite Elemente Methode kennen. Sie lernen die wichtigsten Elemente für die Strukturberechnung kennen und sind in der Lage, Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente selbst herzuleiten. Sie können für die Lösung von Problemen die geeigneten Elemente auswählen und wissen, wie sich Ansatzfunktionen und Diskretisierung der Modelle auf die Güte der erzielbaren Ergebnisse auswirken. Mit dem vermittelten Wissen sind die Studenten in der Lage, Handbücher für kommerzielle FE-Software zu lesen und solche Rechenprogramme fachgerecht zu nutzen. 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			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik I,II - Höhere Mathematik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...) - Werkstoffkunde I,II - Leichtbau						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSCES-6206.a/11]		3	0
Vorlesung der Finite Elemente Methode [BSCES-6206.b/11]		0	1
Übung Grundlagen der Finite Elemente Methode [BSCES-6206.c/11]		0	1

Modul: Werkzeugmaschinen [BSCES-6207/11]

MODUL TITEL: Werkzeugmaschinen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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 Finite-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			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 darüber hinaus 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 Gesamtmaschinenystem zu setzen und die Eignung der Maschinen in Bezug auf ein vorgegebenes Anforderungsprofil zu beurteilen.			

11 • V11: Messtechnische Untersuchung des statischen und thermischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen • 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, &#8230;) • Maschinengestaltung • Regelungstechnik • Fertigungstechnik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Werkzeugmaschinen [BSCES-6207.a/11]		5	0
Vorlesung/Übung Werkzeugmaschinen [BSCES-6207.bc/11]		0	4

Modul: Elektromechanische Antriebstechnik [BSCES-6208/11]

MODUL TITEL: Elektromechanische Antriebstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung - Grundlegende Zusammenhänge - Anwendungsgebiete 2 - Elektrische Drehantriebe - Elektrische Linearantriebe 3 - Motormodelle - Regelung von elektrischen Antrieben 4 - Bauformen von Getrieben - Getriebearten nach Hauptbauelementen - Getriebearten nach Funktion 5 - Kurbelgetriebe - o Grundlagen und Anwendungen - o Graphische Lagenanalyse - o Rechnerische Lagenanalyse - o Totlagen 6 - Kurbelgetriebe - o Graphische Lagensynthese - o Rechnerische Lagensynthese 7 - Kurbelgetriebe - Totlagensynthese 8 - Kurbelgetriebe - o Geschwindigkeiten - o Beschleunigungen 9 - Kurvengetriebe: - o Grundlagen und Anwendungen - o Bewegungsaufgabe und Übergangsfunktion - o Kinematische Hauptabmessungen 10 - Kurvengetriebe: - o Hodographenverfahren - o Verfahren nach Flocke			Fachbezogen: - Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen sowie Auslegung und Berechnung von Elektromechanischen Antriebssystemen. - Die Studierenden sind in der Lage eine Bewegungsaufgabe zu erfassen, zu beschreiben und in einer Anforderungsliste an die Bewegungseinrichtung zusammenzufassen. - Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen elektrischen Antriebe und sind in der Lage die für die jeweilige Antriebsaufgabe optimalen Antrieb auszuwählen - Die Studierenden sind fähig, nach Antriebsauswahl mit Hilfe verfügbarer Katalogdaten die entsprechenden Berechnungen durchzuführen. - Die Studierenden kennen die wesentlichen Unterschiede und Einsatzarten von Kurbel-, Kurven-, Räder- und Schrittgetrieben. Dabei sind sie in der Lage die jeweils wesentlichen Einflussfaktoren aufzugliedern und hieraus geeignete Verfahren zur Getriebeauswahl anzuwenden. - 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.			

11 • Kurvengetriebe: - o Führungs- und Arbeitskurve 12 • Rädergetriebe - o Grundlagen und Anwendungen - o Übersetzungsverhältnisse - o Umlaufrädergetriebe - o Differentialgetriebe 13 • Rädergetriebe - o Radlinien - o Räderkurbelgetriebe 14 • Schrittgetriebe - o Grundlagen und Anwendungen - o Malteserkreuzgetriebe 15 • Anwendungsbeispiel - o Prinzipsynthese - o Maßsynthese o Auslegung			
Voraussetzungen	Benotung		
• Mechanik I,II,III • Mathematik i bis III und numerische Mathematik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [BSCES-6208.a/11]		5	0
Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [BSCES-6208.b/11]		0	2
Übung Elektromechanische Antriebstechnik [BSCES-6208.c/11]		0	2

Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [BSCES-6209/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführung - Grundlegende Zusammenhänge - Anwendungsgebiete 2 - Modellbildung - o Modellansätze für physikalische Modelle - o Mehrkörpersysteme - o Ermittlung der Modellparameter - o Allgemeine mathematische Beschreibungsformen 3 - Kinematik der Mehrkörpersysteme - o Position und Orientierung von Körpern - o Translatorische Kinematik - o Rotatorische Kinematik 4 - Bewegungsgleichungen - o Lagrangesche Gleichungen 2. Art 5 - Bewegungsgleichungen - o Newton-Eulersche Gleichungen 6 - Bewegungsgleichungen - o Linearisierung - o Eigenwertansatz 7 - Bewegungsgleichungen - o Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme - o Gedämpfte gyroskopische Systeme - o Eigenwertstabilitätskriterien 8 - Lineare Systeme mit harmonischer Erregung - o Reelle Frequenzgangmatrix - o Komplexe Frequenzgangmatrix 9 - Zustandsgleichungen - o Systemmatrix - o Eigenwertansatz			- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Schwingungstechnik. - Die Studierenden sind in der Lage Schwingungssysteme zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen. - Die Studierenden haben die Fähigkeit mechanische Schwingungssysteme mathematisch zu modellieren unter Berücksichtigung physikalischer Effekte wie Elastizitäten, Dämpfung, Reibung etc. - Die Studierenden kennen die wichtigsten Matrizen basierten Verfahren zur Berechnung des Eigenverhaltens und des Verhaltens unter Zwangserregung für lineare Schwingungssysteme. - 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.			

10			
- Zustandsgleichungen			
o Fundamentalmatrix			
o Modalmatrixansatz			
o Satz von Cayley-Hamilton			
11			
- Zustandsgleichungen			
o Analytische Lösung			
o Numerische Lösung			
12			
- Zustandsgleichungen			
o Sprungerregung			
o Harmonische Erregung			
o Periodische Erregung			
13			
- Einführung in MKS-Simulationsprogramme			
o ADAMS			
o SIMPACK			
o SimMechanics			
14			
- Hands-On-Labor für MKS-Simulationsprogramme			
o ADAMS			
o SIMPACK			
o SimMechanics			
15			
- Anwendungsbeispiel			
o Modellierung			
o Parameterfestlegung			
o Berechnung			
o Auswertung			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)			
- Mechanik I,II,III			
- Mathematik i bis III und numerische Mathematik			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …)			
- Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [BSCES-6209.a/11]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [BSCES-6209.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik [BSCES-6209.c/11]		0	2

Modul: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210/11]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einleitung 2 - Sensoren I 3 - Sensoren II 4 - Analoge Signalverarbeitung 5 - Digitale Signalverarbeitung 6 - Signalausgabe, Bussysteme, EMV 7 - Fluidische Aktoren 8 - Elektrische Aktoren 9 - Modellierung/Simulation 10 - Energieversorgung 11 - Systeme im Kfz, Systemintegrität 12 - Systeme im Schienenfahrzeug 13 - S22L			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Grundlagen zu mechatronischen Systemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen. - Die Studierenden können die Funktionsweise von Sensoren und fluidischen und elektrischen Aktoren erklären. - Die Studierenden sind fähig, die Grundlagen der Systemtheorie (Analoge und digitale Signalverarbeitung, IIR/FIR-Filter, z-Transformation, FFT) darzulegen. - Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Modelle von Operationsverstärkern und Anlogschaltungstechnik auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen. - Die Studierenden entwerfen Simulationsmodelle in Saber sowie Matlab/Simulink. - Die Studierenden können ein grundlegendes Energiemanagement für die 14V-Bordnetze aktueller Kraftfahrzeuge entwerfen und implementieren. - Die Studierenden können die Grundlagen zur Funktionsweise von Bussystemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen erklären.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) - Englisch - Grundlagen der Fahrzeugtechnik						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210.a/11]					6	0
Vorlesung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210.b/11]					0	2
Übung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210.c/11]					0	2

Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSCES-6211/11]

MODUL TITEL: Einführung in die Mikrosystemtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - 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, Ultraschallschweißen, Reinraumumgebung, Sensoren für Druck, Fluss, Beschleunigung, Drehrate, Fieberthermometer, Tintenstrahldrucker, Festplatten, Lab-on-a-chip usw.			Fachbezogen: - Die Studenten können die grundlegenden Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik erklären und geeignete Verfahren für ein vorgegebenes Produkt auswählen. - Die Studenten können die für die verschiedenen Verfahren notwendige Fertigungsumgebung benennen und die Verfahren bezüglich Investitionsaufwand und Fertigungskosten miteinander vergleichen. - Die Studenten können die wichtigsten Anwendungen der Mikrosystemtechnik beschreiben und erklären, welche Vorteile sie gegenüber konventionellen Lösungen aufweisen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Elektrotechnik + Elektronik - Mathematik I-III - Physik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) - Mechanik I, II, III - Chemie						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSCES-6211.a/11]					6	0
Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSCES-6211.b/11]					0	2
Übung Einführung in die Mikrosystemtechnik [BSCES-6211.c/11]					0	2

Modul: Kraftfahrzeug-Akustik [BSCES-6212/11]

MODUL TITEL: Kraftfahrzeug-Akustik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes Semester	SS 2010	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, &#8230;) - Grundlagen der Fahrzeugtechnik						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kraftfahrzeug-Akustik [BSCES-6212.a/11]					5	0
Vorlesung Kraftfahrzeug - Akustik [BSCES-6212.b/11]					0	2
Übung Kraftfahrzeug - Akustik [BSCES-6212.c/11]					0	2

Modul: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSCES-6214/11]

MODUL TITEL: Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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 Studenten 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.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …) • Mechanik • Höhere Mathematik						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSCES-6214.a/11]		6	0
Vorlesung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSCES-6214.b/11]		0	2
Übung Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik [BSCES-6214.c/11]		0	2

Modul: Aerodynamik I [BSCES-6301/11]

MODUL TITEL: Aerodynamik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	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 Tropfen-theorie 11 - Darstellung der Panelverfahren: Einführung in die Skeletttheorie 12 - Ableitung der fundamentalen Gleichung der Theorie dünner Profile			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.			

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			
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			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Aerodynamik I [BSCES-6301.a/11]		3	0
Vorlesung Aerodynamik I [BSCES-6301.b/11]		0	2
Übung Aerodynamik I [BSCES-6301.c/11]		0	1

Modul: Luftfahrtantriebe I [BSCES-6302/11]

MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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			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.			

12 - Ähnlichkeitskenngrößen für Schub und Brennstoffverbrauch 13 - Leistungskennfelder 14 - instationäres Betriebsverhalten 15 - Triebwerksintegration.			
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	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Luftfahrtantriebe I [BSCES-6302.a/11]		5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe I [BSCES-6302.b/11]		0	2
Übung Luftfahrtantriebe I [BSCES-6302.c/11]		0	2

Modul: Strömungsmessverfahren I [BSCES-6304/11]

MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2010	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, Mengenummessung in strömenden Medien, Messung der Geschwindigkeitsverteilung im Rohr 8 - Mengenummessung mit Düsen und Blenden: Verlustlose Düse, Drosselgeräte, Drosselgeräte für kleine Re-Zahlen, Venturi-Düse 9 - Mengenummessung 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			Fachbezogen: - Die Studierenden beherrschen 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.			

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			
Voraussetzungen	Benotung		
Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Strömungsmessverfahren II Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Strömungsmechanik I/II,			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömungsmessverfahren I [BSCES-6304.a/11]		3	0
Vorlesung Strömungsmessverfahren I [BSCES-6304.b/11]		0	2

Modul: Gasdynamik [BSCES-6305/11]

MODUL TITEL: Gasdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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 Profilumströmungen 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			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, …)				
- Strömungsmechanik				
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Gasdynamik [BSCES-6305.a/11]			6	0
Vorlesung Gasdynamik [BSCES-6305.b/11]			0	2
Übung Gasdynamik [BSCES-6305.c/11]			0	2

Modul: Werkstofftechnik der Metalle [BSCES-6401/11]

MODUL TITEL: Werkstofftechnik der Metalle						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen Werkstofftechnik der Metalle sind z.B.: • Physikalische Eigenschaften von Metallen • Substitutionelle und interstitielle Lösung • Ausgesuchte binäre und ternäre Systeme • Phasenumwandlungen: Ausscheidung und Alterung, Perlit, Bainit, Martensit; Wärmebehandlung von Metallen; Anwendungsbeispiele: unlegierte Stähle, weichmagnetische Stähle, rostfreie Stähle, Aluminium-Knetlegierungen, Nickel-Basislegierungen, Magnesium-Legierungen; Methoden der Gefügeeinstellung			Die Studierenden sind in der Lage basierend auf metallphysikalischen Phänomenen verschiedene Möglichkeiten der gezielten Eigenschaftsbeeinflussung von Metallen aufzuzeigen. Sie sind fähig die aufgezeigten Theorien für verschiedene Anwendungsfälle auf unterschiedliche metallische Werkstoffgruppen zu übertragen. An ausgewählten Beispielen können sie die Gefügeeinstellung in einer Prozesskette darstellen.			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Werkstofftechnik der Metalle [BSCES-6401.a/11]					4	0
Vorlesung Werkstofftechnik der Metalle [BSCES-6401.b/11]					0	2
Übung Werkstofftechnik der Metalle [BSCES-6401.c/11]					0	1

Modul: Metallurgie & Recycling [BSCES-6403/11]

MODUL TITEL: Metallurgie & Recycling						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltung Metallurgie & Recycling (NE-Metallurgie) sind z.B.: - Wirtschaftliche Bedeutung; - primäre und sekundäre Rohstoffe, globales Stoffstrommanagement; - Prozesskettenbetrachtung, Anlagentechnologie und Apparatebauformen; - Fließbilder, chem. Reaktionen und Phasengleichgewichte, Prozessdaten und Kenngrößen; - Gegenüberstellung Primärmetallurgie/ Recycling; - Verfahrensvergleiche, Energiebedarf und Umweltfragen; - Massen- und Energiebilanz einer Prozesskette; Phasengleichgewichte; - selektive Oxidation/Reduktion; - Darstellung erfolgt am Beispiel der Metalle Kupfer, Aluminium, Zink, Blei und Titan. Inhalte der Veranstaltung Metallurgie & Recycling (Eisen und Stahl) sind z.B.: - Einführung, geschichtlicher Überblick; - Erzaufbereitung, Koksherstellung; - Thermodynamik, heterogene Gleichgewichte, Kinetik; - Reduktionsverfahren, Eisenerzeugung; - Stahlerzeugung; - Sekundärmetallurgie; - Gießen und Erstarren; - Schlacken der Eisen- und Stahlerzeugung; - Recycling von Stahlwerkstoffen; - Umweltschutz, Nachhaltigkeit.			Metallurgie & Recycling (NE-Metallurgie): Die Studierenden verstehen die Stoffströme, die primären und sekundären Verarbeitungsrouten, die benötigten Aggregate mit Prozessparametern und chemischen Reaktionen der Kupfer-, Aluminium-, Zink-, Blei- und Titanmetallurgie unter Berücksichtigung von Umwelt- und Standortfragen sowie dem spezifischen Energiebedarf. Metallurgie & Recycling (Eisen und Stahl): Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der Eisen- und Stahlerzeugung. Sie sind in der Lage, anlagentechnische Zusammenhänge der Prozessaggregate, thermochemische Eigenschaften der jeweiligen Zwischenprodukte und die kinetischen Prozessabläufe zu beschreiben.			
Voraussetzungen			Benotung			
			180-minütige Klausur zu Metallurgie & Recycling Die Modulnote ist die Note der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Metallurgie&Recycling [BSCES-6403.a/11]					8	0
Vorlesung Metallurgie & Recycling (NE-Metallurgie) [BSCES-6403.b/11]					0	2
Vorlesung Metallurgie & Recycling (Eisen und Stahl) [BSCES-6403.bb/11]					0	2
Übung Metallurgie & Recycling (NE-Metallurgie) [BSCES-6403.c/11]					0	1
Übung Metallurgie & Recycling (Eisen und Stahl) [BSCES-6403.cc/11]					0	1

Modul: Einführung in die Software-Qualitätssicherung [BSCES-6502/11]

MODUL TITEL: Einführung in die Software-Qualitätssicherung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	7	5	jedes 2. Semester	SS 2009	Deutsch/Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Folgende Themengebiete werden behandelt: • Begriffe, Modelle und Konzepte der Qualitätssicherung • Verfahren der statischen Prüfung von Software • Arten und Vorgehensweise beim Software-Test • Systematische Auswahl von Testfällen • Test objektorientierter Programme • Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit von Prüfungen • Testmanagement und Testwerkzeuge • Messen und Software-Metriken • Bewertung und Verbesserung von Software-Entwicklungsprozessen			Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie &#8230; • kennen die Ziele, Konzepte, Modelle und Begriffe der Software-Qualitätssicherung. • kennen den Ablauf und Wirkungsweise von statischen Prüfverfahren. • beherrschen Techniken zur Testauswahl und kennen Testdekriterien. Sie wissen, wie eine Testspezifikation systematisch erstellt wird. • kennen die Grundlagen der Software-Messung und sind fähig, den Wert wichtiger Software-Metriken einschätzen. • wissen, wie die Qualität von Entwicklungsprozessen bewertet und verbessert werden kann.			
Voraussetzungen			Benotung			
Kenntnisse des Moduls Softwaretechnik						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Software-Qualitätssicherung [BSCES-6502.a/11]					7	0
Vorlesung Software-Qualitätssicherung [BSCES-6502.b/11]					0	3
Übung Software-Qualitätssicherung [BSCES-6502.c/11]					0	2

Modul: Kontrolltheorie [BSCES-6503/11]

MODUL TITEL: Kontrolltheorie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Dynamische Systeme, Linearität und Zeitinvarianz, Stabilität, Steuerbarkeit, Zustandsrückführung und Stabilisierbarkeit, Beobachtbarkeit, Beobachterentwurf und Entdeckbarkeit, Frequenzbereich: Übertragungsmatrizen, Realisierungstheorie, Reglerentwurf			Die Studierenden sollen die Grundideen der Steuerung linearer Systeme verstehen, Basiswissen für die Behandlung nichtlinearer Steuerungsprobleme erwerben, Verständnis für die algebraische Analyse von Differentialgleichungen entwickeln, eine praxisnahe Anwendung der Linearen Algebra kennenlernen, die Theorie der Moduln über Hauptidealringen an einem konkreten Fall vertiefen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Lineare Algebra I, II, Analysis I, II						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kontrolltheorie [BSCES-6503.a/11]					9	6
Vorlesung Kontrolltheorie [BSCES-6503.b/11]					0	4
Übung Kontrolltheorie [BSCES-6503.c/11]					0	2

Modul: Optimierung A [BSCES-6504/11]

MODUL TITEL: Optimierung A						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Optimalitätskriterien für Probleme mit und ohne Nebenbedingungen, Satz von Karush-Kuhn-Tucker, Parametrische und semi-infinite Optimierung, Konvexität, Dualität, Trennungssätze, lineare Ungleichungssysteme, Constraint Qualifications, Lineare Optimierung, Simplex-Verfahren, Ellipsoid-Algorithmus von Khachyan, Karmarkar-Algorithmus. Gradienten- und Newton Verfahren, SQP-Verfahren, Konjugierte Richtungen, DFP- und BFGS-Verfahren, Nichtglatte Optimierung, Bündelmethoden, Innere-Punkte Methoden, Homotopieverfahren, Einführung in die Morse Theorie			Kenntnisse in der lokalen und globalen Analyse von (nicht) linearen Optimierungsproblemen, Kenntnis moderner Methoden zur Lösung von (nicht)linearen Optimierungsproblemen			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Analysis I, II, Lineare Algebra I						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Optimierung A [BSCES-6504.a/11]					9	6
Vorlesung Optimierung A [BSCES-6504.b/11]					0	4
Übung Optimierung A [BSCES-6504.c/11]					0	2

Modul: Computeralgebra [BSCES-6505/11]

MODUL TITEL: Computeralgebra						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Operation endlich erzeugter Gruppen auf Mengen, Homomorphiesatz für Gruppen, freie Gruppen, Homomorphiesatz für Ringe und Moduln, Teilbarkeitstheorie und Faktorisierungsalgorithmen, insbesondere endliche Körper und p-adische Zahlen, konstruktive Behandlung von endlich erzeugten Moduln über Polynomalgebren: Rechnen in Restklassenringen, Präsentationen von Moduln, Anwendungen auf algebraische Gleichungssysteme			Die Studierenden sollen Verständnis für Homomorphiekonzepte am Beispiel grundlegender algebraischer Strukturen entwickeln, algebraische Begriffsbildungen zusammen mit algorithmischen Konzepten einüben, formale Rechenmethoden und ihre Anwendbarkeit kennen lernen, strukturelles und algorithmisches Denken in grundlegenden Situationen verinnerlichen, diverse Computeralgebrasysteme benutzen sowie Basiswissen und Fertigkeiten für das weitere Studium erwerben.			
Voraussetzungen			Benotung			
Lineare Algebra						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Computeralgebra [BSCES-6505.a/11]					10	0
Vorlesung Computeralgebra [BSCES-6505.b/11]					0	4
Übung Computeralgebra [BSCES-6505.c/11]					0	2

Modul: Einführung in Model Checking [BSCES-6507/11]

MODUL TITEL: Einführung in Model Checking						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2007	Deutsch/Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Folgende Hauptthemen: • Transitionsysteme • Eigenschaftsklassen: Safety, Liveness, Invarianten und Fairness • Linear Temporal Logic (LTL) • Computational Tree Logic (CTL) • Model-checking Algorithmen für LTL und CTL			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: • Modellierung von (nebenläufigen) Programmen • Kenntnisse über Eigenschaftsklassen • Verständnis der Konstruktion und Wirkungsweise von Modelchecking Algorithmen für LTL und CTL • Fähigkeit zum Einsatz eines Model Checkers (Spin)			
Voraussetzungen			Benotung			
Kenntnis grundlegender Automatenmodelle wie endliche Automaten und Kellerautomaten (Modul Formale Systeme, Automaten und Prozesse) • Kenntnis der Aussagenlogik (Modul Mathematische Logik) • Kenntnis von Datenstrukturen wie Stacks, Bäumen und Graphen und deren elementarer Algorithmen (Modul Datenstrukturen und Algorithmen)						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Introduction to Model Checking [BSCES-6507.a/11]					6	0
Vorlesung Introduction to Model Checking [BSCES-6507.b/11]					0	3
Übung Introduction to Model Checking [BSCES-6507.c/11]					0	2

Modul: Einführung in Eingebettete Systeme [BSCES-6508/11]

MODUL TITEL: Einführung in Eingebettete Systeme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch/Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
• Technologische Grundlagen eingebetteter Systeme (Grundstruktur, Mikrocontroller, Speicherprogrammierbare Steuerungen) • Besondere Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software • Lebenszyklusmodelle • Analyse von funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen • Architekturentwurf- und analyse • Architekturelemente (Betriebssysteme, Busse, Middleware) • Modellierungs- und Analysetechniken für Verhalten und Struktur • Validierung (Simulation, Testen)			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: • Kenntnis und Beherrschung moderner Softwaretechnik für eingebettete Systeme • Erwerb der Sensibilität für die besonderen qualitativen Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software			
Voraussetzungen			Benotung			
Grundlagen Technische Informatik						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in Eingebettete Systeme [BSCES-6508.a/11]					6	0
Vorlesung Einführung in Eingebettete Systeme [BSCES-6508.b/11]					0	3
Übung Einführung in Eingebettete Systeme [BSCES-6508.c/11]					0	2

Modul: Advanced Finite Element Methods [BSCES-6514/11]

MODUL TITEL: Advanced Finite Element Methods						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Advanced Finite Element Methods [BSCES-6514.a/11]					9	0
Vorlesung Advanced Finite Element Methods [BSCES-6514.b/11]					0	2
Übung Advanced Finite Element Methods [BSCES-6514.c/11]					0	2

Modul: Technische Textilien [BSCES-6601/11]

MODUL TITEL: Technische Textilien						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2009	
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 (Schafraassen, 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			- 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 durch Rechenübungen und Vorführungen der relevanten Maschinen.			

8 - Spinnverfahren 2: - OE-Rotorspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte) - OE-Frictionsspinnen (Prinzip, Maschine, Produkte) - Luftspinnen (Luft-Falsch- und Luftechtdrahtverfahren) - Vergleich der Spinnverfahren (Produktivität, Produkteigenschaften) 9 - Webereivorbereitung: - Übersicht - Spulen, Zwirnen - Kettbaumherstellung (Zwirnen, 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, Färbeprozesse, Färbeprozesse) - Appretur (Prinzipien, Maschinen) 15 - Konfektion: - Markt - Zuschnitt, Fügeverfahren (Prinzipien, Apparate) - Recycling: - Verfahren, Maschinen und Anlagen	
---	--

Voraussetzungen		Benotung		
keine				
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel		Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Technische Textilien [BSCES-6601.a/11]			6	0
Vorlesung Technische Textilien [BSCES-6601.b/11]			0	2
Übung Technische Textilien [BSCES-6601.c/11]			0	2

Modul: Qualitäts- und Projektmanagement [BSCES-6603/11]

MODUL TITEL: Qualitäts- und Projektmanagement						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einführungsvorlesung: - Motivation der Vorlesung - Lerneinheiten und Lernziele im Überblick - Organisatorisches 2 - Qualitätsmanagement als Unternehmensparadigma: - Unternehmerisches Qualitätsverständnis - Unterscheidung zwischen System-, Prozess- und Produktqualität - Aachener Qualitätsmanagementmodell 3 - Strategische Qualitätsprogramme: - Total Quality Management - EFQM-Modell - Kaizen, Lean Management, Six Sigma 4 - Normative Qualitätsmanagementsysteme: - Normen des Qualitätsmanagements, z.B. ISO 9000 ff. - Einführung von und Dokumentation in QM-Systemen - Einsatz motivierender QM-Methoden 5 - Qualitätsmanagement und Statistik: - Grundlagen der Statistik - Bedeutung normalverteilter Prozesse und Parameter 6 - Qualitätsmanagement in der Entwicklung: - Kundenorientierte Produktentwicklung durch Quality Function Deployment (QFD) - Präventive Fehlervermeidung mittels der Fehler- Möglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA) 7 - Qualitätsmanagement in der Produktion: - Überblick zu produktivitätssteigernden Werkzeugen des Qualitätsmanagements (u.a. M7, Q7, K7, 5W, 5S und Poka Yoka) - Bedeutung wesentlicher Kenngrößen von Prozessen (u.a. OEE, Yield) 8 - Einführung in das Projektmanagement: - Eigenschaften von Projekten mit Bezug auf Mensch, Technik und Organisation - Projektarten - Beispielhafte Großprojekte aus Forschung und Entwick-			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Ziele des Qualitätsmanagements hinsichtlich der Qualität von Produkten und der Effizienz und Effektivität von Prozessen in Unternehmen. - Die Studierenden können die wesentlichen normativen Grundlagen des Qualitätsmanagements in das industrielle Umfeld übertragen. - Die Studenten erlernen die Bedeutung zur Einführung von Qualitätsmanagementsystemen in das unternehmerische Umfeld und erkennen dabei erforderlichen Maßnahmen, Mitarbeiter aktiv in die Umsetzung einzubinden. - Sie sind in der Lage, wichtige unternehmerische Entscheidungen basiert auf relevanten statistischen Methoden zu treffen. - Die Studenten sind vertraut mit den entscheidenden Methoden der Produktentwicklung (u.a. QFD, FMEA), um Kundenbedürfnisse zu erfassen, zu analysieren und in erfolgreiche Produkte zu überführen. - Die Studierenden können beurteilen, welche Maßnahmen zu einer signifikanten Steigerung der Qualität, der Effizienz und der Effektivität der Produktionsabläufe führen. - Die Studierenden sind mit grundlegenden Inhalten und Definitionen des Projektmanagements vertraut. Sie sind in der Lage, anhand charakteristischer Merkmale verschiedene Projektarten zu beschreiben und zu differenzieren. - Die Studierenden können unterschiedliche Formen der Projektorganisation abgrenzen und kennen die Integration in die Primärorganisation im Unternehmen. Zudem sind sie in der Lage Phasenmodelle für unterschiedliche Projektarten zu beschreiben und verschiedenen Projektformen zuzuordnen. - Die Studierenden kennen Objekt- und Funktionsprinzip zur Projektstrukturierung und können mit ihnen Projekte gliedern. Somit sind die Studierenden in der Lage, ausgehend von einer Projektdefinition einen Projektstrukturplan und damit auch eine modellhafte Abbildung eines Projektes zu erzeugen. - Die Studierenden kennen grundlegende deterministische Methoden der Netzplantechnik. Mit Hilfe dieser Methoden sind sie in der Lage, eine Zeitplanung für Projekte durchzuführen und den kritischen Pfad eines Projektes zu ermitteln. - Die Studierenden können eine organisatorische Eingliederung des Projektcontrollings in Projektorganisationsformen vornehmen. Zudem kennen sie die Aufgaben des Projektcontrollings in den unterschiedlichen Projektphasen (insb. Projektplanung, -überwachung und -steuerung). Zudem können die Studierenden als grundlegende Methodik des Projektcontrollings das Earned Value Management anwenden. - Die Studierenden sind in der Lage, Projektteams anhand von Merkmalen zu charakterisieren und von anderen Gruppenarbeitsformen abzugrenzen. Sie kennen die Bedeutung von weichen Faktoren für den Team- bzw. Projekterfolg, können wesentliche Einflussfaktoren benennen und Zusammenhänge aufzeigen.			

lung	Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):		
9	• Einordnung von Soft-Skills in betriebliche Abläufe.		
• Projektorganisation:	• Systematische Analyse von Praxisfällen und eigenständige Erarbeitung von Lösungs- oder Verbesserungsvorschlägen (Methodenkompetenz).		
• Unterschiedliche Formen der Projektorganisation			
• Vor- und Nachteile der Projektorganisationsformen			
• Vorgehensmodelle im Projektmanagement			
10			
• Methoden des Projektmanagements I:			
• Objekt-, funktions- und gemischtorientierter Projektstrukturplan			
• Standard-Projektstrukturplan			
• Zuständigkeitsmatrix			
• Ablauf- und Terminplanung, insb. Zeitbandmodelle			
11			
• Methoden des Projektmanagements II:			
• Graphentheoretische Elemente, Relationen und Begriffe zur Darstellung von Netzplänen			
• Critical Path Metod (CPM)			
• Metr-Potential-Methode (MPM)			
12			
• Projektcontrolling:			
• Organisatorische Eingliederung in die Aufbauorganisation			
• Portofolio-Technik und Meilensteintrendanalyse			
• Grundzüge des Earned Value Management			
13			
• Teamarbeit in Projekten:			
• Merkmale und Formen von Gruppen- und Teamarbeit			
• Charakteristika von Projektteams am Beispiel von Concurrent Engineering Teams			
• Rollen, Aufgaben und Anforderungen in Projektteams			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen:	• Eine schriftliche Prüfung.		
• Kommunikation und Organisationsentwicklung.	• Notenskala.		
• Managementgrundlagen für Ingenieure.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitäts- und Projektmanagement [BSCES-6603.a/11]		3	0
Vorlesung Qualitäts- und Projektmanagement [BSCES-6603.b/11]		0	2
Übung Qualitäts- und Projektmanagement [BSCES-6603.c/11]		0	2

Modul: Numerik für Eigenwertprobleme [BSCES-6610/11]

MODUL TITEL: Numerik für Eigenwertprobleme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Schur-Zerlegung, Jacobi-Iteration, Vektoriteration, Shift-Strategien, Orthogonale Iteration, QR-Iteration, QZ-Algorithmus, Singulärwertzerlegung, Sturmsche Ketten, Greshgorin- Kreise, Krylov-Unterraumverfahren, Lanczos-Verfahren, Arnoldi-Basen, Rayleigh-Quotienten-Minimierung, Nichtlineare Eigenwertaufgaben, Anwendung bei partiellen Differentialgleichungen.			Viele praktische Probleme lassen sich auf das Lösen von linearen oder nichtlinearen Eigenwertaufgaben zurückführen. In der Vorlesung werden die beliebtesten Methoden zur Behandlung von Eigenwertaufgaben vorgestellt. Dies reicht von direkten Methoden über iterative Verfahren bis hin zu Techniken für nichtlineare Eigenwertaufgaben. Ziel der Veranstaltung ist es sowohl die Methoden selbst zu vermitteln, als auch deren Anwendung zum Beispiel auf Eigenwertprobleme mit partiellen Differentialgleichungen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Numerische Analysis I und Numerische Analysis II						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerik für Eigenwertprobleme [BSCES-6610.a/11]					9	0
Vorlesung Numerik für Eigenwertprobleme [BSCES-6610.b/11]					0	4
Übung Numerik für Eigenwertprobleme [BSCES-6610.c/11]					0	2

Modul: Modellreduktionsverfahren [BSCES-6611/11]

MODUL TITEL: Modellreduktionsverfahren						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	9	6	unregelmäßig	unregelmäßig	Englisch oder Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Balanced Truncation, Proper Orthogonal Decomposition, Krylov- Unterraumverfahren, Reduzierte Basis Methoden, A Posteriori Fehlerschätzer, Empirical Interpolation Method, Offline/Online- Zerlegung, Anwendungsbeispiele aus dem Bereich Ingenieur- und Naturwissenschaften			Die Studierenden sollen verschiedene Modellreduktionsverfahren für hochdimensionale Systeme kennenlernen, die theoretischen Grundlagen und Funktionsweisen der Verfahren verstehen, und ihre Anwendbarkeit auf ingenieurs- und naturwissenschaftliche Probleme einschätzen können. Sie sollen die Grundlage erwerben, zu aktuellen Forschungsthemen in diesem Bereich neue Beiträge leisten zu können.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Numerische Analysis I, II, Kenntnisse Numerische Analysis III, IV						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Modellreduktionsverfahren [BSCES-6611.a/11]					9	0
Vorlesung Modellreduktionsverfahren [BSCES-6611.b/11]					0	4
Übung Modellreduktionsverfahren [BSCES-6611.c/11]					0	2

Modul: Netzwerkoptimierung in der Praxis [BSCES-6612/11]

MODUL TITEL: Netzwerkoptimierung in der Praxis						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	9	6	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Kombinatorische Optimierungsprobleme, Modellierung mit ganzzahligen Variablen, Reformulierungen und Zerlegungen von Optimierungsproblemen, Grundlagen der algorithmischen diskreten Mathematik, heuristische Verfahren, Online-Optimierung. Fallbeispiele: Entwurf von Telekommunikationsnetzen, Optimierung von öffentlichen Verkehrssystemen, Optimierung von Energienetzen, Auftragszuweisung und -disposition, usw. Anwendung von Optimierungssoftware sowie Entwicklung und Implementation von eigenen Algorithmen.			Die Studierenden sollen nach Besuch des Moduls die Fähigkeiten besitzen, große aus der Praxis stammende Optimierungsprobleme mit Bezug zu Graphen und Netzwerken zu formulieren, Modellierungen zu verbessern, Lösungsstrategien zu entwickeln und modernste Optimierungssoftware anzuwenden bzw. zu entwickeln.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Mathematische Grundlagen, Analysis I, Lineare Algebra I. Optimierung A, B und Kompaktkurs C++ sind erwünscht.						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Netzwerkoptimierung in der Praxis [BSCES-6612.a/11]					9	0
Vorlesung Netzwerkoptimierung in der Praxis [BSCES-6612.b/11]					0	2
Übung Netzwerkoptimierung in der Praxis [BSCES-6612.c/11]					0	4

Modul: Einführung in Effiziente Algorithmen [BSCES-6613/11]

MODUL TITEL: Einführung in Effiziente Algorithmen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	9	5	jedes 2. Semester	SS 2008	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1) Algorithmen für Flüsse und Matchings 2) Methoden der linearen Programmierung • Simplexverfahren • Ellipsoidmethode • Dualitätsprinzip 3) Methoden und Techniken für schwierige Probleme • Approximationsalgorithmen • Parametrisierte Algorithmen • Heuristische Methoden 4) Einführung in randomisierte Algorithmen 5) Einführung in Online Algorithmen			• Überblick über das Gebiet der Algorithmik • Kenntnis und Beherrschung fortgeschrittener Methoden zur Entwicklung und Analyse von Algorithmen • Kenntnis und Beherrschung von Lösungskonzepten für schwierige, NP-harte Probleme • Grundlegende Kenntnisse über randomisierte und online Algorithmen			
Voraussetzungen			Benotung			
Inhalte der Vorlesungen • Datenstrukturen und Algorithmen • Berechenbarkeit und Komplexität			Die Benotung ergibt sich zu 100% aus der abschliessenden Prüfung zum Modul. Wird vorgesehen, dass semesterbegleitende Hausaufgaben auf die Prüfungsnote angerechnet werden, ist §8, Abs. 10 BPO zu beachten.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Einführung in Effiziente Algorithmen [BSCES-6613.a/11]				120	9	0
Vorlesung Einführung in Effiziente Algorithmen [BSCES-6613.b/11]					0	3
Übung Einführung in Effiziente Algorithmen [BSCES-6613.c/11]					0	2

Modul: Numerische Strömungsmechanik I [BSCES-6614/11]

MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	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			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.			

13 • Diskretisierung auf unstrukturierten Netzen • adaptive Lösungsmethoden • Dreiecks- und Tetraedernetze • Hierarchische kartesische Netze 14 • Vektorisierung und Parallelisierung von Lösungsalgorithmen • Anwendungen			
Voraussetzungen	Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module): • Strömungsmechanik I,II Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): • Höhere Mathematik • Thermodynamik Voraussetzung für (z.B. andere Module) • Numerische Strömungsmechanik II			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Numerische Strömungsmechanik I [BSCES-6614.a/11]		6	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik I [BSCES-6614.b/11]		0	2
Übung Numerische Strömungsmechanik I [BSCES-6614.c/11]		0	2

Modul: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs)
[BSCES-6617/11]

MODUL TITEL: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	5	unregelmäßig	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1. Mathematische Grundlagen 2. Kinematik 3. Feldgleichungen 4. Festkörpermechanik 5. Thermodynamik 6. Strömungslehre 7. Kinetische Gastheorie 8. Elektrodynamik 9. Magnetohydrodynamik			Technisch-physikalische Prozesse, die kontinuierlich in Raum und Zeit sind, werden mit partiellen Differentialgleichungen (PDEs) beschrieben. Ziel der Vorlesung ist es die Zusammenhänge der relevanten partiellen Differentialgleichungen der angewandten Mathematik aufzuzeigen und den Prozess der Modellierung vom physikalischen Konzept über die mathematischen Gleichungen bis zum konkreten Resultat zu beherrschen. Die Vorlesung präsentiert eine zusammenhängende mathematische Herleitung und Diskussion verschiedener partieller Differentialgleichungen als Modelle für technische und naturwissenschaftliche Prozesse.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mathematische Grundlagen I-III • Erfahrung mit Matlab/Maple/Mathematica nützlich			• Eine mündliche Prüfung und • Bearbeitung von Hausaufgaben			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs) [BSCES-6617.a/11]					6	0
Vorlesung/Übung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs) [BSCES-6617.bc/11]					0	5

Modul: Kinetische Theorie: Numerik und Modelle [BSCES-6618/11]

MODUL TITEL: Kinetische Theorie: Numerik und Modelle						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	9	6	unregelmäßig	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1 Von den Newtonschen Bewegungsgleichungen zur Boltzmann-Gleichung 2 Beispiele kinetischer Gleichungen 3 Skalierungsfragen 4 Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen 5 Diffusionslimes 6 Von Boltzmann zu Euler und Navier-Stokes 7 Methode der Momente 8 Randschichtanalyse			Fachbezogen: Kenntnisse der Beschreibung von Teilchensystemen auf verschiedenen Niveaus (mikro-, meso-, makroskopisch). Verständnis der Grundzüge der Existenz- und Eindeigkeitstheorie kinetischer Gleichungen. Fähigkeit, mittels asymptotischer Analysis und Momentenapproximation makroskopische Modelle herzuleiten.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Voraussetzungen: - Mathematische Grundlagen I-IV - Partielle Differentialgleichungen			Eine mündliche Prüfung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Kinetische Theorie: Numerik und Modelle [BSCES-6618.a/11]					9	0
Vorlesung Kinetische Theorie: Numerik und Modelle [BSCES-6618.b/11]					0	4
Übung Kinetische Theorie: Numerik und Modelle [BSCES-6618.c/11]					0	2

Modul: Projektarbeit [BSCES-7901/11]

MODUL TITEL: Projektarbeit						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
7	1	5	0	jedes Semester	WS 2010/2011	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!						

Modul: Praktikum [BSCES-7902/11]

MODUL TITEL: Praktikum						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
7	1	12	0	jedes Semester	unregelmäßig	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!						

Modul: Bachelorarbeit [BSCES-7903/11]

MODUL TITEL: Bachelorarbeit						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
7	1	15	0	jedes Semester	unregelmäßig	deutsch oder englisch (nach Absprache mit dem Betreuer)
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Die Bearbeitungsschritte werden individuell mit dem Betreuer festgelegt. Eine mögliche Abfolge könnte wie folgt aussehen: • Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung • Erarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung • Entwicklung eines Lösungskonzeptes • Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes • Validierung und Bewertung der Ergebnisse • Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form und als Referat mit anschließender Diskussion.			Fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus dem Bereich des Maschinenbaus innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung und unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens des Maschinenbaus selbstständig zu bearbeiten. • Sie können die Ergebnisse gemäß wissenschaftlichen Standards dokumentieren. • Sie sind in der Lage, Ihre Ergebnisse vor einer Gruppe zu erläutern und zu verteidigen. • Sie haben Ihre Problemlösungskompetenz vertieft sowie die Kompetenz des Transfers des Theorie- und Methodenwissens des Maschinenbaus in Anwendungsbereiche Nicht fachbezogen: • Selbst- und Zeitmanagement • Projektmanagement • Präsentation			
Voraussetzungen			Benotung			
180 Leistungspunkte in Modulen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau						
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!						

Anlage 2: Studienverlaufsplan

Bachelorstudiengang Computational Engineering Science an der RWTH Aachen University
Stand: 13.12.2011

[illegible]

		Modulverantwortlicher	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wahlpflichtbereich Allgemeiner Katalog	Gries	Gries	Gries	Technische Textilien	6	2	2	4	s
	Stumpf	Stumpf	Stumpf	Luftverkehrssysteme	3	2	0	2	s
	Jeschke S.	Jeschke S. / Isenhardt	Jeschke S. / Isenhardt	Kommunikation und Organisationsentwicklung	3	1	2	3	w
	Moormann	Moormann	Moormann	Flugdynamik	5	2	2	4	s
	Moormann	Moormann	Moormann	Grundlagen der Flugmechanik	3	1	1	2	w
	Radermacher	Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w
	Schmitt	Schmitt	Schmitt	Qualitäts- und Projektmanagement	4	2	2	4	s
	Schmitt	Schmitt	Schmitt	Messtechnik und Qualität	4	2	2	4	w
	Schuh	Schuh	Schuh	Business Engineering	3	2	1	3	w
	Büchs	Büchs	Büchs	Bioreaktortechnik	3	2	1	3	s
Wahlpflichtbereich Energie- und Verfahrenstechnik	Büchs	Büchs	Büchs	Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen	2	1	1	2	w
	Büchs	Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	4	2	1	3	w
	Gries	Gries	Gries	Textiltechnik I	4	2	1	3	w
	Kneer	Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung I	7	2	2	4	w
	Kneer	Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
	Liauw / Hölderich	Liauw / Hölderich	Liauw / Hölderich	Chemie für Verfahrenstechniker	4	2	1	3	s
	Marquardt	Marquardt	Marquardt	Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
	Marquardt	Marquardt	Marquardt	Rechnergestützte Prozessentwicklung	3	1	2	3	s
	Wessling	Wessling	Wessling	Industrielle Umwelttechnik	5	2	1	3	w
	Wessling	Wessling	Wessling	Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
	Modigell	Modigell	Modigell	Grundlagen der Luftreinhaltung	4	2	1	3	w
	Modigell	Modigell	Modigell	Grundoperationen der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w
	Modigell	Modigell	Modigell	Partikeltechnologie	3	2	1	3	s
	Müller	Müller / Allelein	Müller / Allelein	Energiewirtschaft	4	2	1	3	s
	Müller D.	Müller D.	Müller D.	Grundoperationen der Energietechnik	4	2	1	3	s
	Pfennig	Pfennig	Pfennig	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
	Pfennig	Pfennig / Fayyaz / Lul	Pfennig / Fayyaz / Lul	Kinetik des Stofftransports	4	2	1	3	s
	Pischinger	Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
	Pischinger	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
	Pitsch	Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung I	4	2	1	3	s
	Pitz-Paal	Pitz-Paal	Pitz-Paal	Solartechnik	5	2	2	4	w
	Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	5	2	2	4	w
	Poprawe	Poprawe	Poprawe	Einführung in Lasernanwendungen	2	1	1	2	w
	Schröder	Schröder	Schröder	Strömungsmechanik II	6	2	2	4	w
	Wirsum	Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w
	Wirsum	Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s
	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Strömungsmaschinen	5	2	1	3	s
Wahlpflichtbereich Materialwissenschaften	Bleck	Bleck	Bleck	Werkstoffcharakterisierung	4	1	2	3	w
	Bleck	Bleck	Bleck	Werkstofftechnik der Metalle	4	2	1	3	s
	Bühlig-Polaczek	Bühlig-Polaczek	Bühlig-Polaczek	Werkstoffverarbeitung Gießen	4	2	1	3	w
	Conradt	Conradt	Conradt	Werkstofftechnik Glas	4	2	1	3	w
	Friedrich / Senk	Friedrich / Senk	Friedrich / Senk	Metallurgie & Recycling	8	4	2	6	s
	Gottstein	Gottstein	Gottstein	Werkstoffphysik II	4	2	1	3	w
	Gottstein / Rattge	Gottstein / Rattge	Gottstein / Rattge	Werkstoffphysik I (inkl. Heteroge Gleichgewichte)	4	3	2	5	w
	Hirt	Hirt, Wietbrock	Hirt, Wietbrock	Werkstoffverarbeitung Umformen	4	2	1	3	w
	Pfaff	Pfaff	Pfaff	Werkstofftechnik Keramik	4	2	1	3	w
	Pfeifer	Pfeifer	Pfeifer	Transportphänomene I,II	8	5	1	6	ws
	Reese	Reese	Reese	Einführung in die Werkstoffmechanik	4	2	1	3	s
	Schneider	Schneider	Schneider	Werkstoffchemie I	6	2	4	6	w
	Schneider	Schneider	Schneider	Werkstoffchemie II	8	4	2	6	w

	Modulverantwortlicher	Dozenten	Modul	Σ LP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wahlpflichtbereich Mathematisch Informatischer Katalog	Bemelmans	Bemelmans	Variationsrechnung I	9	4	2	6	w
	Dahmen	Dahmen	Approximationstheorie	9	4	2	6	sw
	Diverse	Diverse	Numerische Verfahren für Erhaltungsgleichungen (Finite Volumen und Finite Elemente Verfahren)	9	4	2	6	sw
	Frank / Tornilhon	Frank / Tornilhon	Kinetische Theorie: Numerik und Modelle	9	4	2	6	s
	Gauger	Gauger	Simulation und Optimierung in der Aerodynamik	6	2	2	4	unregel.
	Gauger	Gauger	Topologische Strukturoptimierung	6	2	2	4	unregel.
	Gauger / Herty	Gauger / Herty	Numerische Verfahren der Optimierung	9	4	2	6	sw
	Grasedyck	Grasedyck	Hierarchische Matrizen	9	4	2	6	w
	Grasedyck	Grasedyck	Numerik für Eigenwertprobleme	9	4	2	6	s
	Grepl	Grepl	Modellreduktionsverfahren	9	4	2	6	sw
	Joachim / Schöberl	Joachim / Schöberl	Advanced Finite Element Methods	6	2	2	4	s
	Katoen / Thomas	Katoen / Thomas	Einführung in Model Checking	6	3	2	5	s
	Kobbelt	Kobbelt	Einführung in die Computergraphik	6	2	3	5	w
	Koster	Koster	Netzwerkoptimierung in der Praxis	9	4	2	6	s
	Kowalewski	Kowalewski	Einführung in Eingebettete Systeme	6	3	2	5	s
	Lichter	Lichter	Einführung in Software-Qualitätssicherung	7	3	2	5	s
	Melcher	Melcher	Partielle Differentialgleichungen I	9	4	2	6	s
	Naumann / Bischof / Bucker	Naumann / Bischof / Bucker	Computational Differentiation	6	3	1	4	w
	Naumann / Bischof / Bucker	Naumann / Bischof / Bucker	Einführung in Computational Differentiation	6	3	1	4	w
	Nebe	Hiß / Zerz / Plesken	Computeralgebra	10	4	2	6	s
	Ney	Ney	Einführung in die Mustererkennung und Neuronale Netze	6	4	2	6	w
	Ney	Ney	Mustererkennung und Neuronale Netze	9	4	2	6	w
	Noll / Katoen / Naumann	Noll / Katoen / Naumann	Einführung in den Compilerbau	6	3	2	5	w
	Plesken	Plesken	Kontrolltheorie	9	4	2	6	unregel.
	Seidl	Seidl	Einführung in Data Mining Algorithmen	6	3	2	5	w
	Steland	Steland	Zeitreihenanalyse	9	4	2	6	sw
	Tornilhon	Tornilhon	Einführung in Magnetohydrodynamik	5	2	2	4	unregel.
	Tornilhon / Frank	Tornilhon / Frank	Mathematische Modelle der Ingenieur- und Naturwissenschaften (Teil 1, ODEs)	5	2	2	4	unregel.
	Tornilhon / Frank	Tornilhon / Frank	Mathematische Modelle der Ingenieur- und Naturwissenschaften (Teil 2, PDEs)	6	3	2	5	unregel.
	Triesch	Triesch / Herty	Optimierung A	9	4	2	6	sw
	Triesch	Triesch / Herty	Optimierung B	9	4	2	6	sw
	Vöcking	Vöcking	Einführung in Effiziente Algorithmen	9	3	2	5	s
Wahlpflichtbereich Mechanische Systeme	Eckstein / Biermann	Biermann	Kraftfahrzeug-Akustik	5	2	2	4	s
	Brecher	Brecher	Werkzeugmaschinen	5	2	2	4	s
	Curves	Curves	Elektromechanische Antriebstechnik	5	2	2	4	s
	Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturdynamik	6	2	2	4	s
	Dellmann	Dellmann	Grundlagen der Schienen- und Fahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w
	Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s
	Eckstein / Dellmann	Eckstein / Dellmann	Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
	Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
	Feldhusen	Feldhusen	Maschinengestaltung I und CAD-Einführung	4	1	3	4	sw
	Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w
	Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s
	Itskov	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w
	Murrenhoff / Eckstein	Murrenhoff / Eckstein	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w
	Reimerdes	Reimerdes	Grundlagen der Finite Elemente Methode	3	1	1	2	s
	Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	5	2	2	4	w
Wahlpflichtbereich Strömung und Technische Verbrennung	Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s
	Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
	Jeschke	Jeschke	Grundlagen der Turbomaschinen	4	2	1	3	w
	Jeschke	Jeschke	Luftfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
	Jeschke	Jeschke	Auslegung von Turbomaschinen	5	2	2	4	s
	Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung I	7	2	2	4	w
	Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
	Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
	Olivier	Olivier	Gasdynamik	6	2	2	4	s
	Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
	Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
	Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung I	4	2	1	3	s
	Schröder	Schröder	Aerodynamik I	3	2	1	3	s
	Schröder	Schröder	Numerische Strömungsmechanik I	6	2	2	4	s
	Schröder	Schröder	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w
	Schröder	Schröder	Strömungsmechanik II	6	2	2	4	w
	Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s
	Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	5	2	2	4	w
	Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	5	2	2	4	s
	Wirsum / Jeschke	Wirsum / Jeschke	Strömungsmaschinen	5	2	1	3	s

Anlage 3: Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science

I. Zweck der Praktikantentätigkeit

Zum ausreichenden Verständnis der Vorlesungen und Übungen sowie zur Vorbereitung auf die spätere Berufsarbeit ist ein Anschauungsunterricht über die praktischen Grundlagen des gewählten Berufs unerlässlich.

Die praktische Unterweisung der Studierenden der Technischen Hochschulen ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium und bildet einen Teil der Ausbildung selbst.

Die Studierenden sollen an industriellen Projekten mitarbeiten, in denen Simulationstechniken im Vordergrund bei der Lösung der Aufgabe stehen. Sie sollen dabei die wesentlichen Schritte einer Simulationsaufgabe kennen lernen, die etwa mit folgenden Stichworten umrissen werden können:

- Aufsuchen einer geeigneten physikalischen Modellbildung
- Analyse und mathematische Formulierung des Modells
- Bewertung und Auswahl geeigneter Software-Tools
- numerische Ausformulierung und Programmierung des Problems
- Bewertung der Simulationsergebnisse anhand von Testfällen oder Messergebnissen
- Modellanpassung zur Verbesserung der Ergebnisse
- Anwendung der Simulation

Besonderes Interesse sollen die Praktikantinnen und Praktikanten den sozialen Strukturen im Betrieb entgegenbringen.

II. Dauer und zeitliche Einteilung

Die praktische Ausbildung dauert für die Studierenden des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science zwölf Wochen. Die Praktikantentätigkeit soll im siebten Semester durchgeführt werden. Das Praktikum sollte vollständig in einem Betrieb durchgeführt werden.

Die Prüfung auf Durchführung des Praktikums gemäß den Richtlinien sowie die sich hieraus ergebende mögliche Anerkennung erfolgt durch das Praktikantenamt. Hierzu sind die vollständigen Praktikumsunterlagen (Praktikantenbescheinigung und -berichte) vom Studierenden vorzulegen, ohne dass es einer besonderen Aufforderung von Seiten des Praktikantenamtes bedarf. Bis zur Meldung zur Bachelorarbeit muss das vollständige Praktikum von zwölf Wochen abgeleistet und anerkannt sein.

III. Ausbildungsplan

Ein detaillierter Ausbildungsplan wird nicht vorgeschrieben. Durch praktische ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben sollen die Studierenden vorzugsweise mit Bezug auf das Berufsfeld, herangeführt werden. Im bisherigen Studium erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten sollen angewendet werden.

IV. Bewerbung um eine Praktikantenstelle

Die Studierenden suchen selbständig eine geeignete Praktikantenstelle. Vor Antritt der Ausbildung sollte sich die künftige Praktikantin oder der künftige Praktikant anhand dieser Richtlinien oder in Sonderfällen direkt beim Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen

genau mit den Vorschriften vertraut machen, die hinsichtlich der Durchführung des Praktikums, der Berichterstattung über die Praktikantentätigkeit usw. bestehen.

Das für den Ausbildungsort zuständige Arbeitsamt und die zuständige Industrie- und Handelskammer weisen geeignete und anerkannte Ausbildungsbetriebe für Praktikantinnen und Praktikanten nach.

V. Ausbildungsbetriebe

Als Ausbildungsbetriebe im Inland kommen nur Betriebe in Frage, die neben der Erlangung der erforderlichen Kenntnisse auch den Einblick in die Arbeitsweise unter industriellen Gesichtspunkten (termin- und kostenbestimmt) und auf die soziale Seite des Arbeitsprozesses ermöglichen.

Praktika im eigenen bzw. elterlichen Betrieb können nicht anerkannt werden. Praktika an Forschungsinstituten können nur in Ausnahmefällen nach vorheriger Abstimmung mit dem Praktikantenamt anerkannt werden. Entsprechende Praktika müssen vor Antritt des Praktikums vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

VI. Verhalten der Praktikantinnen und Praktikanten im Betrieb

Die Praktikantinnen und Praktikanten genießen während ihrer praktischen Tätigkeit keine Sonderstellung. Bei Vorgesetzten und Mitarbeitern im Betrieb können sie Achtung und Anerkennung gewinnen, wenn sie die Betriebsordnung gewissenhaft beachten, Arbeitszeit und Betriebsdisziplin vorbildlich einhalten, und wenn sie sich durch Fleiß, gute Leistungen und Hilfsbereitschaft auszeichnen. Neben den organisatorischen Zusammenhängen im Betrieb sollen die Praktikantinnen und Praktikanten auch Verständnis für die menschliche Seite des Betriebsgeschehens mit ihrem Einfluss auf den Projektablauf erwerben. Sie sollen hierbei das Verhältnis zwischen unteren und mittleren Führungskräften zu den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Arbeitsplatz kennen lernen und sich in deren soziale Probleme einfühlen.

VII. Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten

Die Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten wird in den Industriebetrieben in der Regel von einer fachlich einschlägig qualifizierten Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiter übernommen, die bzw. der entsprechend den Ausbildungsmöglichkeiten des Betriebes und unter Berücksichtigung der Praktikantenrichtlinien für eine sinnvolle Ausbildung sorgt. Sie bzw. er wird die Praktikantinnen und Praktikanten in Gesprächen und Diskussionen über die fachlichen Fragen unterrichten.

Zudem wird den Praktikantinnen bzw. den Praktikanten vom Praktikantenamt eine betreuende Professorin oder ein betreuender Professor zugeordnet, die bzw. der während des Praktikums für eine fachliche Begleitung zur Verfügung steht.

Eine Teilnahme der Praktikantinnen und Praktikanten am Berufsschulunterricht ist nicht vorgesehen.

VIII. Berichterstattung über die praktische Tätigkeit

Die Praktikantinnen und Praktikanten haben während ihres Praktikums über ihre Tätigkeit und die dabei gemachten Beobachtungen einen Arbeitsbericht zu führen. Inhalt dieses Arbeitsberichtes, der als zusammenhängender Text (keine Tagesberichte) die jeweiligen Ausbildungsabschnitte beschreibt, sollen die bei der Arbeit als Praktikantin bzw. Praktikant gesammelten Erfahrungen bei

der Durchführung der Projekte, zu den Problemen bei der Herstellung der Ergebnisse und Erzeugnisse, Auswirkungen der Projekte auf Mensch und Umwelt, Probleme der Betriebsorganisation sein. Dabei sollte auch eine kurze Beschreibung des Ausbildungsbetriebes nicht fehlen (Branche, Größe, Produktpalette). Für die Anfertigung der Arbeitsberichte sind entweder Berichtshefte oder zusammengeheftete DIN A4-Blätter zu verwenden.

Der Umfang der Arbeitsberichte sollte pro Woche etwa zwei DIN A4-Seiten betragen. Ein Inhaltsverzeichnis sowie Seitenzahlen sollten eingefügt werden.

Die Arbeitsberichte sollen mit PC angefertigt werden. Arbeitsblätter und Kopien (z. B. von Richtlinien, Literatur etc.) sind kein Ersatz für selbst anzufertigende Berichte. Abbildungen, Grafiken und Bilder dürfen eingefügt werden, der reine Textanteil sollte aber pro Woche mindestens eine Seite betragen. Alle Berichte sind von der Ausbilderin bzw. von dem Ausbilder abzustempeln und zu unterzeichnen.

IX. Praktikumsbescheinigung

Am Schluss der Tätigkeit erhält die Praktikantin bzw. der Praktikant vom Ausbildungsbetrieb eine Bescheinigung, in der die Ausbildungsdauer und die Anzahl der Fehltage infolge Krankheit und Urlaub vermerkt sind. Die Praktikumsbescheinigung muss von der Firma ausgestellt sein, in der das Praktikum durchgeführt wurde. Bescheinigungen von Personalvermittlungen können nicht anerkannt werden.

X. Anerkennung der Praktikantentätigkeit

Die Anerkennung der Praktikantentätigkeit und die Erteilung des Gesamttestats erfolgt durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen. Die Anerkennung des Praktikums umfasst den Arbeitsbericht, die Praktikumsbescheinigung und den über die praktische Ausbildung abzuhaltenden Vortrag.

Arbeitsbericht, Praktikumsbescheinigung: Zur Anerkennung der Praktikantentätigkeit ist die Vorlage des nach Punkt VIII ordnungsgemäß abgefassten Arbeitsberichtes und der gemäß Punkt IX ausgestellten Praktikumsbescheinigung jeweils im Original erforderlich. In jedem Fall müssen Art und Dauer der einzelnen Tätigkeiten aus den Unterlagen klar ersichtlich sein. Eidesstattliche Erklärungen sind dabei kein Ersatz für Praktikumsbescheinigungen.

Die Praktikumsunterlagen müssen spätestens sechs Monate nach Ende des Praktikumsabschnittes vorgelegt werden. Eine verspätete Vorlage kann wegen fehlender Überprüfbarkeit zur Nichtanerkennung des Praktikums führen.

Das Praktikantenamt entscheidet, inwieweit die praktische Tätigkeit den Richtlinien entspricht und somit als Praktikum anerkannt werden kann. Es kann zusätzliche Ausbildungswochen vorschreiben, wenn Praktikumsbescheinigungen und Berichte eine ordnungsgemäße Durchführung des Praktikums nicht erkennen lassen. Eine Ausbildung, über die ein nachlässig oder verständnislos abgefasster Bericht vorgelegt wird, kann nicht oder nur zu einem Teil ihrer Zeitdauer anerkannt werden. Das Praktikantenamt bescheinigt die als Praktikum anerkannte Zeitdauer auf der von dem Ausbildungsbetrieb ausgestellten mit dem Bericht abzugebenden Praktikumsbescheinigung.

Eine Benachrichtigung der Studentin oder des Studenten durch das Praktikantenamt über das Ergebnis der Überprüfung erfolgt nicht. Es obliegt den Studierenden, sich über die eventuell erfolgte Anerkennung Gewissheit zu verschaffen. Um Praktikumsteile gegebenenfalls ergänzen oder wiederholen zu können, wird empfohlen, sich beim Fachstudienberater rechtzeitig über den Anerkennungsstand des Praktikums zu informieren.

Vortrag: Die Praktikantinnen und Praktikanten berichten in Form eines Vortrages über das von ihnen abgeleistete Praktikum im Institut einer oder eines als Prüferin bzw. Prüfer im Studiengang CES eingetragener Universitätsprofessorin oder Universitätsprofessor der Fachbereiche 1, 4 und 5. Die Professorin bzw. der Professor wird durch das Praktikantenamt zugeordnet. Form und Dauer des Vortrages werden mit der Professorin bzw. mit dem Professor abgestimmt. Im Anschluss an den Vortrag und eine anschließende Diskussion stellt die Professorin bzw. der Professor eine Bescheinigung aus, die gemeinsam mit den Praktikumsbescheinigungen dem Praktikantenamt zur Anerkennung der gesamten praktischen Tätigkeit vorgelegt wird.

Gesamttestat: Eine Gesamtanerkennung wird nur ausgesprochen, wenn das Praktikum im geforderten Umfang vollständig abgeleistet worden ist. Vorzulegen sind im Original alle vom Praktikantenamt testierten Praktikumsbescheinigungen und das erteilte Vortragstestat. Gegen Entscheidungen des Praktikantenamtes und der Professorin bzw. des Professors kann Widerspruch beim Prüfungsausschuss eingelegt werden.

XI. Auslandspraktikum

Es wird empfohlen, Praktika auch im Ausland zu absolvieren. Für die Anerkennung solcher Praktika sind die vorstehenden Richtlinien maßgebend. Um Probleme bei der Anerkennung zu vermeiden, empfiehlt es sich, das Auslandspraktikum vorab mit dem Praktikantenamt abzustimmen. Über Auslandspraktika und eine eventuelle finanzielle Unterstützung durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) informiert das Akademische Auslandsamt.

Für alle im Ausland lebenden Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die an der RWTH Aachen studieren wollen, gelten diese Richtlinien ohne Ausnahme.

Der Arbeitsbericht und die Praktikantenbescheinigung sind in deutscher oder englischer Sprache abzufassen. Bei der Praktikantenbescheinigung darf es sich auch um eine amtlich beglaubigte Übersetzung ins Deutsche oder Englische handeln, sofern das Original in der entsprechenden Landessprache ebenfalls vorgelegt wird.

XII. Praktikantenvertrag

Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und der Praktikantin bzw. dem Praktikanten abzuschließenden Ausbildungsvertrag. Im Vertrag sollten alle Rechte und Pflichten der Praktikantin bzw. des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes festgelegt sein.

XIII. Urlaub, Krankheit, Fehltage

Wegen der Kürze der geforderten Ausbildungszeit können Praktikantinnen und Praktikanten keinen Urlaub erhalten. Durch Krankheit ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte die Praktikantin oder der Praktikant den ausbildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um den begonnenen Ausbildungsabschnitt im erforderlichen Maße durchführen zu können.

XIV. Versicherungspflicht

Auskünfte zur Versicherungspflicht erteilt die jeweilige Krankenkasse. Versicherungsschutz für Auslandspraktika gewährleistet eine Ausbildungsversicherung, die von der Praktikantin bzw. von dem Praktikanten oder vom Ausbildungsbetrieb abgeschlossen wird.

XV. Anschrift des Praktikantenamtes

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen
Eilfschornsteinstr. 18, Raum 313
52056 Aachen

E-Mail: praktikantenamt@fb4.rwth-aachen.de
Internet: www.maschinenbau.rwth-aachen.de
Telefon: 0241 80 95306
Fax: 0241 80 92701

Öffnungszeiten: s. Internet

Anhang

Anhang zur Rahmenordnung für einen Bachelorstudiengang

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 Bachelorstudiums wird der Grad eines „Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc.RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Bachelorgrad „Bachelor of Arts RWTH Aachen University (B.A. RWTH)“ verliehen.

Anmeldung zu Prüfungen

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

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.

Bachelor

Es handelt sich um einen eigenständigen berufsqualifizierenden Abschluss, der nach einer Regelstudienzeit von mindestens drei und höchstens vier Jahren von der Hochschule vergeben wird. Mit diesem Abschluss kann man entweder in den Beruf einsteigen oder ein Masterstudium aufnehmen.

Beratungsgespräch

Im Rahmen der Bachelorstudiengänge ist vorgesehen, dass Studierende, die zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht eine gewisse Mindestleistung erbracht haben, zu einem Beratungsgespräch eingeladen werden. Dieses Gespräch soll klären, warum es zu dieser Verzögerung im Studium kommt und womit Abhilfe geschaffen werden kann.

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 Bachelorstudiengang umfasst daher insgesamt 210 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 Bachelorstudiengang derzeit sechs bzw. sieben 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.

Studierendensekretariat

Das Studierendensekretariat ist für die Bewerbung, Zulassung, Einschreibung und Studiengangänderung deutscher Studienbewerberinnen und Studienbewerber sowie für Bildungsinländer, d.h. Bewerberinnen und Bewerber mit deutscher Hochschulreife, zuständig.

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.

Zentrales Prüfungsamt

Unter der Verantwortung des Prüfungsausschusses für den jeweiligen Studiengang organisiert das Zentrale Prüfungsamt die Prüfungen und Abschlussarbeiten.

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.

Zugangsprüfung

Bewerberinnen und Bewerber, die nicht über die Hochschulreife verfügen, können zum Studium zugelassen werden, sofern sie die Zugangsprüfung bestehen. Durch diese Zugangsprüfung wird festgestellt, ob die Bewerberinnen und Bewerber die fachlichen und methodischen Voraussetzungen zum Studium an der RWTH erfüllen. Inhalte, die erst während des Studiums vermittelt werden, werden nicht geprüft.

Zusatzmodul

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