

Prüfungsordnung

für den Master-Studiengang

Production Systems Engineering

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 12.06.2013

in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

vom 13.12.2013

veröffentlicht als Gesamtfassung

Für die vorliegende Prüfungsordnung gibt es eine aktualisierte Prüfungsordnung für den Studiengang, die unter der Nummer 2014/162 veröffentlicht wurde.

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Anerkennungsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 28. Mai 2013 (GV. NRW S. 271), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines

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

II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

- § 15 Art und Umfang der Master-Prüfung
- § 16 Master-Arbeit
- § 17 Annahme und Bewertung der Master-Arbeit
- § 18 Bestehen der Master-Prüfung

III. Schlussbestimmungen

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

Anlagen:

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

Anhang: Glossar

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Master-Studiengang Production Systems Engineering der Fakultät für Maschinenwesen.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Master-Studiums verleiht die Fakultät für Maschinenwesen den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M.Sc. RWTH).

§ 2

Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Master-Studiengang Production Systems Engineering werden die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Bei dem Master-Studiengang handelt es sich um einen weiterbildenden Master-Studiengang.
- (3) Das Studium findet in überwiegend englischer Sprache statt.
- (4) Die Master-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss, durch den die fachliche Vorbildung für den Master-Studiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind. Ferner wird eine qualifizierte berufspraktische Erfahrung von in der Regel nicht unter einem Jahr vorausgesetzt. Diese kann in Teilen aus berufspraktischer Tätigkeit oder in Form der Mitarbeit in für den Studiengang einschlägigen Themengebieten während und nach dem ersten berufsqualifizierenden Hochschulstudium erbracht worden sein. Weiterhin ist es möglich Zeiten der berufspraktischen Erfahrung im Aufnahmeverfahren nach Einschreibung in den Masterstudiengang und bis zum Abschluss der letzten Prüfungsleistung zu erbringen.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Master-Studiengang Production Systems Engineering erforderlichen Kenntnisse verfügt:

Insgesamt 120 Credit Points (CP) aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Diese werden durch die folgenden Grundlagenmodule des Bachelorstudienganges Maschinenbau der RWTH Aachen University im aufgeführten Umfang oder vergleichbarer Leistungen nachgewiesen:

Modul	CP
Mathematik	75 CP
Mechanik	
Werkstoffkunde	
Thermodynamik	
Informatik/Programmiertechnik	
Physik	
Maschinenzeichnen/-elemente	
Strömungslehre	45 CP
Mess-und Regelungstechnik	
Konstruktionslehre	
Produktionsmanagement	
Werkzeugmaschinen	
Qualitätsmanagement	
Fertigungstechnik	
Werkstofftechnik	
Fluidtechnik	
Elektrische Antriebe	

- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Master-Arbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschluss absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater. Sind aufgrund der Differenzen in den in Absatz 2 definierten fachlichen Grundlagen Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Master-Studiengang Production Systems Engineering nicht möglich.
- (4) Für den Studiengang in überwiegend englischer Sprache ist die ausreichende Beherrschung der englischen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die ihre Studienqualifikation nicht an einer ausschließlich englischsprachigen Einrichtung erworben oder Englisch als Muttersprache haben. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
- Test of English as Foreign Language (TOEFL) „Internet-based“ Test (iBT) mit einem Ergebnis von mindestens 80 Punkten,
 - TOEFL „Paper-based“ Test (PBT) mit einem Ergebnis von mindestens 550 Punkten,
 - IELTS-Test mit einem Ergebnis von mindestens 6.0,
 - Cambridge Test-Certificate in Advanced English (CAE)
 - ein Zeugnis, das englische Sprachkenntnisse auf dem Niveau B2 des "Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens (GeR)" ausweist. Dieser Nachweis wird z. B. durch die Vorlage eines deutschen Abiturzeugnisses erbracht, aus dem ersichtlich ist, dass Englisch bis zum Ende der Qualifikationsphase 1 (Jahrgangsstufe 11 bei G8-Abitur, sonst Jahrgangsstufe 12) durchgängig belegt und mit mindestens ausreichenden Leistungen abgeschlossen wurde.
- (5) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office der RWTH Aachen University.

- (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Master-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 bzw. umgeschrieben werden zu können.

§ 4

Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Master-Arbeit drei Semester. Das Studium kann im Sommersemester und im Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Master-Arbeit insgesamt 12-13 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 2).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit CP gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Master-Studiengang umfasst daher insgesamt 90 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich des Deutschkurses einschließlich der DSM Prüfung und der Master-Arbeit (Master-Thesis) auf 40-41 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden CP-Anzahl ein.
- (5) Die RWTH International Academy gGmbH 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 Master-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

§ 5

Anmeldung zu Lehrveranstaltungen

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.

§ 6 Prüfungen und Prüfungsfristen

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

§ 7 Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfung im Fall von alternativen Möglichkeiten und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließt.

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

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

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

§ 8 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich nach Antrag an den Prüfungsausschuss in weiteren, frei wählbaren Modulen einer Prüfung unterziehen (zusätzliche Module). Die Studierenden können diese Zusatzmodule ausschließlich aus denen von der RWTH International Academy privatrechtlich angebotenen Veranstaltungen wählen.
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

§ 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

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

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

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

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn
 - a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
 - b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreiten, 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:
 - (1) sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
 - (2) gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
 - (3) befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
 - (4) ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%
 der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.
- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 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 und der Note der Master-Arbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten und die Note der Master-Arbeit mit den dazugehörigen CP gewichtet werden.

Die Gesamtnote der bestandenen Master-Prüfung lautet:

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

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

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

§ 10 Prüfungsausschuss

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

§ 11 Prüfende und Beisitzende

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Master-Arbeit 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. bis Mitte November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

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

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien sind auf Antrag anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen im Masterstudiengang Production Systems Engineering 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 Feststellungen darüber, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

§ 13

Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Master-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Master-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Master-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. ein Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht aufgrund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Master-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf diese Frist nicht angerechnet. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher oder mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.

- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Master-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Master-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

§ 14

Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

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

II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

§ 15

Art und Umfang der Master-Prüfung

- (1) Die Master-Prüfung besteht aus
 1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den in Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
 2. der Master-Arbeit einschließlich des Master-Vortragsskolloquiums gemäß § 7 (Abs. 14).
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Master-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 45 CP erreicht sind.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

§ 16

Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit 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) Das Thema der Master-Arbeit muss aus dem Fachgebiet der Produktionstechnik gewählt werden. Es kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät für Maschinenwesen ausgegeben und betreut werden. Auf gesonderten Antrag des Studierenden kann auf dem Wege einer Ausnahmeregelung mit weiteren Instituten bzw. Dozenten eine Vereinbarung geschlossen werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Master-Arbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Master-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Master-Arbeit 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 Master-Arbeit beträgt in der Regel vier Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von vier Monaten Vollzeitarbeit erreicht

werden kann. In Absprache mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und der Fachstudienberatung kann eine Bearbeitung in Teilzeit in einem Zeitraum von maximal 12 Monaten stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. 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 sechs Wochen verlängern.

- (7) Die Ergebnisse der Master-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Master-Vortragsskolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

§ 17

Annahme und Bewertung der Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabeterminpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Master-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 8 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 Master-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die Master-Prüfung werden 30 CP vergeben.
- (5) Die Ergebnisse der Master-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Master-Vortragsskolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

§ 18

Bestehen der Master-Prüfung

Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Master- Arbeit einschließlich Masterkolloquium mindestens „ausreichend“ (4,0) lautet. Mit Bestehen der Master-Prüfung ist das Master-Studium beendet.

III. Schlussbestimmungen

§ 19

Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Master-Prüfung 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 Master-Arbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Master-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 20

Ungültigkeit der Master-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

§ 21

Einsicht in die Prüfungsakten

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

§ 22

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft, wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Wintersemester (WiSe) 2013/14 erstmalig für den Master-Studiengang Production Systems Engineering an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (2) Studierende, die sich vor dem WiSe 2013/14 eingeschrieben haben, können auf Antrag in diese Prüfungsordnung wechseln. Sie können längstens bis zum Ablauf des SoSe 2015 nach der bisherigen Ordnung vom 02.10.2006 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen Nr. 1120) zuletzt geändert durch die 4. Änderungsordnung vom 18.06.2013 studieren. Nach Ablauf des 30.09.2015 erfolgt ein Wechsel in diese Ordnung zwangsläufig.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 12.11.2013.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 13.12.2013

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

Anlage 1

Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder.

Inhalt / Content

Compulsory Courses	21
PFLICHTBEREICH	21
Modul: Manufacturing Technology II.....	21
Modul: Production Management B.....	22
Modul: Welding and Joining Technologies I.....	23
Modul: Quality Management.....	24
Modul: Gear and Transmission Technology.....	26
Module: Mechatronics and Control Techniques for Production Plants.....	27
Modul: German Language Course.....	29
Modul: Master Thesis	30
Elective Courses	31
WAHLFACHBEREICH	31
Modul: Control Engineering.....	31
Modul: Industrial Logistics.....	32
Modul: Multibody Dynamics.....	33
Modul: Process Chains for Replication of Complex Optical Component.....	35
Modul: Production Metrology.....	36
Modul: Factory Planning.....	38
Modul: Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I.....	39
Modul: Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing II.....	41
Modul: Advanced Software Engineering.....	43
Modul: Tribology.....	44
Modul: Machine Design Process.....	46
Anlage 2.....	48
Studienverlaufsplan.....	48
Glossar.....	49

Compulsory Courses

PFLICHTBEREICH

Modul: Manufacturing Technology II

MODUL TITEL: Manufacturing Technology II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	Jedes 2. Semester	SS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Manufacturing Technology II <ul style="list-style-type: none"> • Casting • Powder Metallurgy • Bulk Forming I • Bulk Forming II • Sheet Metal Forming I • Sheet Metal Forming II • Process Design I • Fine Blanking • Manufacturing Sequences and Process Design 			Manufacturing Technology II The students possess comprehensive knowledge of forming (casting and powder metallurgy) and reforming (bulk forming, sheet metal forming, and blanking) processes. Beside the fundamental principles of the elasto-plastic material behaviour the students are familiar with the parameters taking influence on the process design and can derive measures for a process optimization. Furthermore the students are able to design process chains for complex parts.			
Voraussetzungen			Benotung			
			Manufacturing Technology II <ul style="list-style-type: none"> • eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung 			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Manufacturing Technology II				90	6	0
Lecture Manufacturing Technology II					0	2
Exercise Manufacturing Technology II					0	2

Modul: Production Management B

MODUL TITEL: Production Management B						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	2	SS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Production Management B <ul style="list-style-type: none"> • IT in Production Management • Customer Relations Management • Enterprise Ressource Planning I • Enterprise Ressource Planning II • Enterprise Ressource Planning III • Supply Chain Management I • Supply Chain Management II • Product Lifecycle Managment I • Product Lifecycle Managment II • Product Lifecycle Managment III • Digitale Plant Planning and Simulation • Business Engineering - Method of selecting IT-Systems 			Production Management B On the basis of the lecture "Production Management A" students will gain knowledge concerning particular aspects of the domains design, process planning, production as well as program planning and investment planning. They will understand the usefulness of modern planning methods, with emphasis on the application of computers (CAD, CAP, CAM etc.). Practical examples offer the possibility to understand the boundary conditions in daily business and give the students a comprehensive basis to reflect advantages and disadvantages of the discussed systems.			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Production Management B <ul style="list-style-type: none"> • eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung 			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Production Management B				90	5	0
Lecture Production Management B					0	2
Exercise Production Management B					0	2

Modul: Welding and Joining Technologies I

MODUL TITEL: Welding and Joining Technologies I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	2	SS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Gas Fusion Welding • Manual Metal Arc Welding • Submerged Arc Welding • TIG Welding • Plasma Welding • MIG Welding • Electro Gas Welding • Electro Slag Welding • Narrow Gap Welding • Pressure Welding, • Resistance Welding • Electron Beam Welding • Laser Beam Welding • Special Processes • Surfacing • Shape Welding • Thermal Cutting • Mechanisation • Automation • Robots • Sensor Technology 			<p>Welding is an interdisciplinary technology. All fields of industrial manufacturing require the joining of individual parts to functional groups. Many welding and cutting technologies are applicable for this purpose.</p> <p>After having participated in this course, the student is acquainted with the main welding technologies. The student is capable to select the suitable welding technologies for a welding task and to substantiate the selection by specifying the advantages and the disadvantages of the individual methods.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Oral or written exam			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel			Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Examination Welding and Joining Technologies			120	6	0	
Lecture Welding and Joining Technologies			0	0	2	
Exercise Welding and Joining Technologies			0	0	2	

Modul: Quality Management

MODUL TITEL: Quality Management						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	2	WS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p><u>Introduction:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Deming Chain, Target-Management, Continues Improvement etc. <p><u>Quality Programs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Total Quality management, EFQM-Model, Six Sigma etc. <p><u>Quality Management Methods:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Documentation of Quality Management Systems, Auditing and Certification, Quality Management and Norm etc. <p><u>Quality and Economics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Controlling of Quality, Quality Cost Accounting, Cost Categories, Target Costing, Balanced Scorecard etc. <p><u>Quality Management During Field Operations:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Analyses of Field Data, Weibull-Analyses, Isochron-Diagram, MIS-Diagram etc. <p><u>Quality Management in the Production:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Statistical Process Control, 5S, Value Stream Mapping etc. <p><u>Quality Management in the Early Phases - Focus Product:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Kano-Model, Quality Function Deployment, House of Quality, TRIZ etc. <p><u>Quality Management in the Early Phases - Focus Process:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Design for Six Sigma, Fault Tree Analyses, Failure-Mode- and Effects-Analyses, Risk Management etc. <p><u>Quality Management in the Early Phases - Focus Faults and Defects:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ishikawa-Diagram, Process and Product Optimisation, Design of Experiments etc. <p><u>Quality Management in the Procurement:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Procurement Strategies, Supplier selection, Incoming Inspection, Accepted Quality Level, Inspection and Release of the First Sample etc <p><u>Quality and Information:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Quality Control Loops, Quality Daten Basis und Product Data Basis, IT-Systems in Enterprises (ERP, PPS, BDE, MDE), Computer Aided Quality Management, CAx-Techniques (CAQ; CAD; CAE; CAP), Relation of Quality- and Knowledge Management etc. <p><u>Quality Management in Service Industries:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Service Engineering, Service Level Agreement, Service Blueprinting, ServQual, Vignette Technique, Service FMEA, Conjoint Analyses etc. <p><u>Case Study KAIZEN:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Damages and failures on gear wheels and suitable test methods for the analysis of gear stages etc. <p><u>Quality and Law:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> (only German Law and in German language) etc. 			<p>Considering the growing importance of quality assurance in industrial production, the lecture of "Quality Management" was initiated at the Faculty of Production Engineering. Quality issues of industrial applications and necessary underlying theories are emphasised in this lecture. The core of this lecture lies thus in the organisation of quality systems and quality management methods. A broader perspective can also be given via discussions about more advanced topics such as quality planning, quality costs and quality legal questions.</p>			

<u>Practical Computer Training:</u> <ul style="list-style-type: none"> Continuous Improvement, Value Added and Waste, Optimizing the Production Process etc. 			
Voraussetzungen		Benotung	
-none-		Oral or written exam	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Quality Management	120	6	0
Lecture Quality Management	0	0	2
Exercise Quality Management	0	0	2

Modul: Gear and Transmission Technology

MODUL TITEL: Gear and Transmission Technology						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	1	WS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Gear Geometry - Spur Gears • Damage of gears • Basics of the gear development process I • Basics of the gear development process II • Investigation of gears - Fatigue tests • Investigation of gears - Running behavior • Gear Production • Gear Production – Finishing • Machine Tools for Gear Production • Simulation • Gear Geometry - Bevel Gears • Special Gears, Beveloids 			<ul style="list-style-type: none"> • The students get knowledge about the geometry of gears • They learn about the requirements on modern gears. • The students gain knowledge about the calculation and test methods that are used in the development process of gears. • The students will be taught in the phenomenons that on operating gear sets • The students gain experience in simulation techniques in gear design and corresponding manufacturing processes. • The test rigs for fatigue and gear noise tests will be introduced. • The students get knowledge about the gear production and the machine tools for gear production. <p>The students gain experience in the analysis of gear tests. The taught methods can be also used for tests in other disciplines.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Oral or written exam			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel			Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Examination Gear and Transmission Technology			120	6	0	
Lecture Gear and Transmission Technology			0	0	2	
Exercise Gear and Transmission Technology			0	0	2	

Module: Mechatronics and Control Techniques for Production Plants

MODUL TITEL: Mechatronics and Control Techniques for Production Plants						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	WS	WS 2013/2014	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>Introduction to Mechatronics and control for production</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview of mechatronic systems - Construction of feed drives <p>Information processing in mechatronic systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theory and examples of embedded systems - Programmable logic circuits <p>Measurement systems and sensors</p> <ul style="list-style-type: none"> - Position and angle measuring systems - Acceleration and vibration measurement <p>Mechanical control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Single and multi-spindle turning machines - Further developments <p>Gripper technology</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gripping principles - Sensor technology and applications <p>Control of feed drives</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control concept of a machine axis - Accuracy and synchronous control of multi-axis <p>Numerical Control 1: Design, programming, CAM</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction of NC controls - NC programming process <p>Numerical Control 2: Interpolation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematic transformations and compensations - Interpolation <p>Industrial robots and handling systems, robot control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure and kinematic transformations - RC programming <p>Programmable Logic Control (PLC) and motion control (MC)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics of Information Processing - Programmable Controllers <p>Signal processing, process and condition monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tasks of process and condition monitoring - Use of sensors and signal processing <p>Mechatronic Engineering (Engineering - Part 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics of modeling of mechatronic systems - Behavior modeling and data management <p>Systems Engineering (Engineering - Part 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction: complexity of software and systems <p>Simulation environments for virtual commissioning</p>				<p>Students get familiar with the structure, the design and the engineering process of mechatronic systems. They understand the characteristics of the behavior and control of feed axes in machine tools as well as different types of sensors and their application within machine tools.</p> <p>In addition, students learn to create control programs in different programming tools and get to know the essential features and applications of logical, numerical and motion controls of machines.</p> <p>Finally, the capabilities of industrial engineering systems are described.</p>		
Voraussetzungen				Benotung / Prüfungsform		
Recommended: Machine Tools				<p>The module grading is weighted according to the CP-allocation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Written Exam (schriftliche Prüfung) 		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Mechatronics and Control Techniques For Production Plants	120	6	0
Lecture Mechatronics and Control Techniques For Production Plants		0	2
Exercise Mechatronics and Control Techniques For Production Plants		0	2

Modul: German Language Course

MODUL TITEL: German Language Course						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	1	SS	German
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Getting to know someone • Introducing oneself • City explorations • Orientation in the city • Techniques: learning and remembering words • Buying groceries • Communication on the phone • Techniques: learning grammar systematically • Calendar, festivities • Holidays • Learning and forgetting • Learning psychology • German newspapers • Reading habits • When in Rome, do as the Romans do • Intercultural experience • Media • Geographic German studies • Inventions and progress • Between cultures • Environmental protection/problems • Project Europe • Job market Germany • Applications • CVs 			<ul style="list-style-type: none"> • German classes communicate basic knowledge on German Culture and Cultural Studies; • German classes enable one to accomplish everyday communication within university surroundings (dormitory, cafeteria etc.); • German classes offer prerequisites for culturally adequate application documents for internships (CV, letter of motivation); • German classes communicate insight into cultural situations at German universities 			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Oral or written exam			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Examination	200	6	0			
Lecture and Exercise	0	0	4			

Modul: Master Thesis

MODUL TITEL: Master Thesis						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	20 weeks	30				English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Completed academic paper which shall show that the students are capable of independently processing a problem related to their subject according to academic methods within a set deadline.			The students learn the independent approach and processing of academic themes, their documentation and written interpretation within a set deadline. They acquire systematic academic research.			
Voraussetzungen			Benotung			
The topic of the Master's thesis cannot be assigned until 45 CPs have been achieved. Reasonable exceptions are governed by the Board of Examiners upon request by the candidate.			The grade for the thesis is calculated from the arithmetic mean of the individual assessments according to § 9.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Master Thesis and Master Thesis Kolloquium				30 Min. für das Kolloquium	30	0

Elective Courses

WAHLFACHBEREICH

Modul: Control Engineering

MODUL TITEL: Control Engineering						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	1	WS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Significance of control theory, examples of biological and biomedical control loops, functional diagrams, linearization, set up and solving of differential equations, stability, features in time domain of dynamical systems, Laplace transform, transfer function, frequency response, functional diagram algebra, features in frequency domain of dynamical systems, bode diagram, Nyquist plot, Linear control loop elements, principle and goals of controller design, algebraic stability criteria, steady state analysis and transient performance of a control loop, controller setting rules, Nyquist stability criterion, phase margin, gain margin, controller design in bode diagram.</p>			<p>Enable students to</p> <ul style="list-style-type: none"> analyze dynamical, biological and biomedical systems and identify the relevant causalities employ different mathematical descriptions of dynamical systems solve differential equations by means of Laplace transform obtain, interpret and employ the frequency response of dynamical systems know, recognize and classify the most common linear control loop elements assess of the stability of dynamical systems using different methods <p>know about the effects of feedback and apply different methods to set up feedback elements (controllers) such that predefined control goals are met</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Basic knowledge in mathematics as defined in the examination regulations.			Oral or written exam			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Control Engineering				90	3	0
Lecture Control Engineering				0	0	1
Exercise Control Engineering				0	0	1

Modul: Industrial Logistics

MODUL TITEL: Industrial Logistics						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	2	SS	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"> • Objectives and tasks of logistics • Organisational involvement of logistics • Exercise: Prozess optimisation • Material flow design • Recitation by an external • Information logistics • Exercise: "Beergame" • Development and Procurement • Exercise: Development and Procurement • Material and finished goods disposition • Exercise: Workshop on the Enhancement of Disposition Quality • Distribution logistics • Exercise: Opening proceedings for tour planning • Spare part logistics • Recitation by an external • Logistics controlling • Exercise: ABC, XYZ Analysis 				<p>Students know objectives and tasks of industrial logistics as well as main aspects of industrial logistics from organisational involvement to logistics controlling. Students understand the meaning and the effects of individual aspects of industrial logistics and can place them in the overall context. They can apply the knowledge acquired to practical problems.</p>		
Voraussetzungen				Benotung		
				<ul style="list-style-type: none"> • eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Industrial Logistics				120	5	0
Lecture Industrial Logistics					0	2
Exercise Industrial Logistics					0	1

Modul: Multibody Dynamics

MODUL TITEL: Multibody Dynamics						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	1	SS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Fundamentals • Fields of application • Model Building • Methods of Approach for Equivalent Models • Multi-body Systems • Determination of the Model Parameters • General mathematical description • Kinematics of Multi Body Systems • Position and Orientation of Bodies • Translational Kinematics • Rotational Kinematics • Equations of Motion • Lagrangian Equations of 2nd Kind • Newton-Euler equations • Linearisation • Eigen Value Approach • Undamped non-gyroscopic systems • Damped gyroscopic systems • Eigen Value Stability Criteria <p>Linear Systems with Harmonic Excitation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Real Frequency Matrix • Complex Frequency Matrix • State Equation • System Matrix • Eigen Value Approach • Fundamental Matrix • Modal Matrix • Theorem of Cayley-Hamilton • Analytical Solution • Numerical Solution • Step Excitation • Harmonic Excitation • Periodical Excitation <p>Introduction of Multi Body Simulation Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • ADAMS • SIMPACK • SimMechanics <p>Hands-On-Laboratory for Multi Body Simulation Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • ADAMS • SIMPACK • SimMechanics <p>Example</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelling • Determination of Parameters • Calculation • Evaluation 			<ul style="list-style-type: none"> • The students have a profound knowledge of theory of vibrations. • The students are capable of comprehending, describing and analyzing vibratory systems. • The students have the ability of describing mathematically any mechanical system with its inherent physical effects like elasticity, damping and friction. • The students are familiar with the most important matrix based procedures for the calculation of eigen motions and the behavior of linear systems under forced excitations. • For the calculation of nonlinear system the students can select suitable program systems and carry out proper simulations. • The students are able to properly interpret simulation results especially under consideration of simplifications within the model compared to the real system. • The students are able to derive from their knowledge the necessary methods and proceedings for the analysis and synthesis of the systems in regard. Thus they are capable to solve - accessing their acquired theoretical knowledge - complex problems concerning the choice and design of industrial vibratory systems. 			

Voraussetzungen		Benotung		
-none-		Oral or written exam		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Examination Multibody Dynamics	120	6	0	
Lecture Multibody Dynamics	0	0	2	
Exercise Multibody Dynamics	0	0	2	

Modul: Process Chains for Replication of Complex Optical Component

MODUL TITEL: Process Chains for Replication of Complex Optical Component						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	2	1	SS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>The lecture covers replication methods for complex optical elements in consumerables and shows production strategies for higher quality, higher output, higher complexity and lower costs. The entire process chain will be considered, from design procedures, to mold making, coatings and replication technologies. For each step, the relevant metrology methods are explained. The replication processes cover injection molding of plastic optics and hot pressing of glass optics. The lecture is an e-learning offer, which consists of 12 lectures that can be downloaded (videos, slides). The exam can be done at RWTH Aachen, Bremen University or Stillwater (USA).</p> <p>Setup: L1: Introduction (Prof. Brinksmeier) L2: Machine Technology for Ultra Precision Optics Manufacturing (Prof. Brecher) L3: Mold machining processes – plastic optics I (Prof. Brinksmeier) L4: Mold machining processes – plastic optics II (Prof. Brinksmeier) L5: Mold machining processes – glass optics I (Prof. Klocke) L6: Mold machining processes – glass optics II (Prof. Klocke) L7: Hard coatings (Prof. Zoch, Dr. Mehner) L8: Modification and characterization of hard coatings (Prof. Lucca) L9: Replication of plastic optics (Prof. Michaeli) L10: Replication of glass optics (Prof. Klocke) L11: Measurement technology (Prof. Goch) L12: Managing process chains (Prof. Schmitt)</p>			<p>Development of a scientific foundation for a deterministic and cost-efficient production of optical elements with complex geometries</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Oral or written exam			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Examination Process Chains for Replication of Complex Optical Component	120	3	0			
Lecture Process Chains for Replication of Complex Optical Component	0	0	2			

Modul: Production Metrology

MODUL TITEL: Production Metrology						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	2	WS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p><u>Introduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Relevance of metrology for quality assurance and its integration in production processes. <p><u>Metrological Basics</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Metrological concepts and definitions (Calibration, Uncertainty etc.) <p><u>Tolerancing</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Form and positional tolerances, tolerancing principles and basics <p><u>Inspection Planning</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tasks and workflow of inspection planning, Procedure for creation of inspection plans <p><u>Shop floor measuring devices/ Measuring sensors</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Commonly used manual inspection devices for the shop floor, Function and application of inductive, capacitive and pneumatical sensors <p><u>Optoelectronic inspection devices</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Optical inspection systems for geometry testing and applications <p><u>Form and surface inspection devices</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tactile and optical system for the characterisation of forms and surfaces, surfaces parameters <p><u>Coordinate measurement technology</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Principles, types and applications of coordinate measuring machines <p><u>Gauging inspection</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Form and positional gauging, Gauging Procedures <p><u>Statistical basics</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Statistical parameters for the description of production and measuring processes, tests on normal distribution <p><u>SPC, Process Capability</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Statistical analysis and control of processes, Process capability indices <p><u>Inspection device management</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tasks and procedures of inspection device management, Calculation of measuring device capability, Calibration chain 			<p>First of all, the elements of the application of the means of measurement concerning the production are pointed out. The theoretical fundamentals which have to be taken into consideration while the measuring process is planned, controlled, analysed, are discussed. Thereby, current measuring principles and devices in the field of industrial production will be considered and new measuring techniques and trends will be presented</p> <p>In this context the characteristics of the measured quantities and their fringe conditions are explained. A further subject of the lecture will be the statistical analysis of the measured values.</p> <p>The aim of this lecture is to create the awareness, that "measuring" comprehends a lot more than plain data acquisition and metrology is a vital part of modern production processes.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Oral or written exam			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Production Metrology	120	5	0
Lecture Production Metrology	0	0	2
Exercise Production Metrology	0	0	2

Modul: Factory Planning

MODUL TITEL: Factory Planning						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	2	SS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>L1/L2 - Introduction Comprehending the basic glossary, getting to know the content and understanding the challenges and requirements of modern factory planning.</p> <p>L3/L4 - Dimensions of added value in Production / Evaluation methods for the planing process of value added Getting to know different categories of value added in factory planning as well as strategical and economical methods for their evaluation.</p> <p>L5/L6 - Production site planning This lecture focusses on current trends within the field of production site planning and presents methods for the assessment of production site alternatives and decision-making.</p> <p>L7/L8 – Production Systems I: Process Planning and Resource Planning Learning about challenges and approaches within the production process planning, understanding the problem of capacity planning in manufacturing and human resources.</p> <p>L9/L10 - Production Systems II: Organization and Lean Production Introduction to different organizational structures and forms of production, comprehending lean production with its basic elements and understanding the implementation of lean principles into production systems</p> <p>L11/L12 - Logistics planning Comprehend the basics of logistics planning, getting to know the development of logistic strategies and principles from sourcing to recycling processes.</p> <p>L13/L14 - Layout and factory structure planning Introduction to challenges and targets of layout and factory structure planning. Acquiring knowledge of design and assessment of factory layouts.</p>			<p>Dear factory planer, design a factory which can produce watches today and cars tomorrow, that can produce different volumes each day, which is inflatable and transportable (Helmut Schulte). The global competition, wide production programs und frequent discontinuities lead to so far unknown challenges for the planning process of factories. Besides the classical resource, layout and logistic planning, also the definition of the own value adding scope, the choice and allocation of suitable production locations, the conception of production systems and the usage of suitable planning tools, are part of the process. The lecture factory planning shows the state of the art of the particular topics, best-practice methods and approaches are explained and reference solutions presented. The theoretical content is deepened by an accompanying case-study and the presentation of actual industrial factory planning projects. This approach enables future production managers and factory planners to define and develop single production plants as well as production networks of globalized companies.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Factory Planning • Written Exam (schriftliche Prüfung)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Examination Factory Planning	90	6	0			
Lecture Factory Planning	90	0	2			
Exercise Factory Planning	90	0	2			

Modul: Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I

MODUL TITEL: Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	2	SS	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> overview of contents, definition of the 10 learning targets the contribution of the engineer to the interactive cooperation of scientific disciplines main features of the theory of cognition (Karl Popper) laser radiation, Helmholtz equation, reduced model: SVE-approximation Learning target 1: gaussian beam, beam guiding and forming reflection, transmission and absorption of light Learning target 2: reduced model of the Fresnel Formulae for the limiting case of small displacement current, optical parameters technical task and examples: cutting with laser radiation Learning target 3: quality features of the high quality cut physical task of cutting and identification of quality defined processing domains Learning target 4: relation of physical phenomena to built up of quality degradations technical task and examples: drilling with laser radiation physical task and 5 dominant phenomena Learning target 5: quality features of the drilled hole mathematical modelling Ia: time scales degrees of freedom in phase space of dependent variables separation of time scales in simple dynamical systems Learning target 6a: separation of time scales mathematical modelling Ib: length scales thermal boundary layer in heat conduction with moving boundaries Learning target 6b: separation of length scales mathematical modelling IIa: Free Boundary Problems (FBP) for the solid phase reduced model for the FBP: motion of the melting front, integral methods, variational formulation Learning target 7: heating and melting phase of ablation mathematical modelling IIb: FBP for the liquid phase Navier-Stokes equations, material equations and boundary values mathematical model reduction: melt flow reduced model for thin film flow Learning target 8: boundary character, integral and spectral methods model reduction and solution with controlled error: melt flow at low Reynolds-number structural stability of the reduced model: lubrication approximation, fingering and droplet formation Learning target 9: creeping flow and expansion with respect to the Reynolds-number, exact solution of a model problem for arbitrary Reynolds-number global properties of the solution of balance equations for mass, momentum and thermal energy 			<p>The students obtain scientific skills for the application of:</p> <ol style="list-style-type: none"> Free Boundary Problems and integral methods of solution, non-linear stability analysis using spectral methods, analysis of the structural stability of model equations and <ul style="list-style-type: none"> know the least 3 types of laser systems, temporal and spatial distribution of laser radiation, Fresnel-number, invariant quantity of light propagation understand the structure of solution for the Helmholtz-equation, diffraction, 5 parameter pairs of optical material equations, transmission, reflection, absorption, Fresnel Formulae, polarisation of matter and radiation know and understand the 5 different, dominant phenomena of drilling, welding and cutting with laser radiation know the physical meaning of the terms contained in the Navier-Stokes equations for mass, momentum and energy balance know the main properties of the solution in the asymptotic case of thin film flow (boundary layer) and can explain the relation between dynamical properties of the solution and quality features of the product as well as productivity of the process for drilling and cutting know the effect of dissipation in distributed dynamical systems (inertial manifold) and know examples for the application of methods for the reduction of the dimension in dissipative systems, understand and perform the separation of length and time scales in simple systems <p>The students get to know non-scientific tasks:</p> <ul style="list-style-type: none"> understand the interactive cooperation of scientists from engineering, physics and mathematics for application of model based methods for diagnosis in laser processing Application of model based methods for solving practical tasks from discussion of project examples 			

<ul style="list-style-type: none"> • Learning target 10: scales for the choice of processing parameters in cutting and drilling • concluding discussion of the learning targets • actual research and development of laser processing 			
Voraussetzungen		Benotung	
		<ul style="list-style-type: none"> • eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung 	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I	120	5	0
Lecture Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I		0	2
Exercise Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I		0	2

Modul: Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing II

MODUL TITEL: Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	2	WS	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> overview of contents, definition of the learning targets recapitulation of the 10 learning targets from part I of the course derivation and consolidation of the application of integral methods for treating heat conduction with Stefan-type boundary conditions Learning target 1: variational formulation compared with direct integration for one space variable spectral methods for error control of integral methods: spatial one-dimensional model problem Eigen-functions of differential operators, spectral decomposition of non-linear problems, discret and continuous spectral Learning target 2: separation of variables and relation to spectral methods, applications of spectral methods asymptotic expansion of partial differential equations and their solution applied to a model problem of heat conduction Learning target 3: identification of characteristic dynamical variables, degrees of freedom of an inertial manifold determination of dimensionless groups, Buckingham's Pi-theorem definition and physical meaning of Peclet-, Reynolds-, Marangoni- and Stefan-number, Learning target 4: physical interpretation of dimensionless groups of system parameters and the dimension in phase space of processing parameters optical modes in passive fibers numerical aperture, total reflection, maximum mode-number, coupling of modes optical excitation in active fibers and dissipation Learning target 5: laser light and optical fiber Slow surfaces in dynamical systems Application of time scale separation Learning target 6: thermal effects of large and small Peclet-number model problems in thin film flow applications of spectral methods: <ul style="list-style-type: none"> - formation of pores in welding - closure of the drill hole Learning target 7: relation of time scales and the onset of quality features modelling evaporation and recondensation of metals I comparison of models from Aden and Aoki & Sone Learning target 8: liquid-vapor phase transition in drilling and welding modelling evaporation and recondensation of metals I Laplace-pressure, evaporation and recondensation as driving forces for momentum of the liquid by pressure gradients Learning target 9: boundary conditions for momentum at ideal surfaces 			<p>The students obtain scientific skills for the application of:</p> <ol style="list-style-type: none"> Free Boundary Problems and integral methods of solution, non-linear stability analysis using spectral methods, analysis of the structural stability of model equations and <ul style="list-style-type: none"> are able to determine the maximum number of dimensionless groups of Boundary Value Problems understand the relation of boundary conditions, boundary values and the structure of solution for the Navier-Stokes equations know and understand the 5 different, dominant phenomena of drilling, welding and cutting with laser radiation know and can explain the physical meaning of the Navier-Stokes equations know the main properties of the solution in the asymptotic case of thin film flow (boundary layer) and can explain the relation between dynamical properties of the solution and quality features of the product as well as productivity of the process for drilling and cutting know the effect of dissipation in distributed dynamical systems (inertial manifold) and know examples for the application of methods for the reduction of the dimension in dissipative systems, understand and perform the separation of length and time scales in simple systems <p>The students get to know non-scientific tasks:</p> <ul style="list-style-type: none"> understand the interactive cooperation of scientists from engineering, physics and mathematics for application of model based methods for diagnosis in laser processing Application of model based methods for solving practical tasks from discussion of project examples 			

<ul style="list-style-type: none"> • technical examples I: drilling with laser radiation • technical examples I: welding with laser radiation • concluding discussion of learning targets • actual research and development of laser processing 			
Voraussetzungen	Benotung		
<ul style="list-style-type: none"> • Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I 	<ul style="list-style-type: none"> • eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Examination Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing II	120	5	0
Lecture Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing II		0	2
Exercise Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing II		0	2

Modul: Advanced Software Engineering

MODUL TITEL: Advanced Software Engineering						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	1	WS	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Within the first part of the lecture the steps from problem description to the hard and software solution are illustrated. This covers the topics modelling, problem analysis, program design (e.g. by means of Unified Modelling Language (UML), implementation in C++ and binary logic. Also the basics of agile processes are explained, in special extreme programming. Parallel to the lecture a software reengineering project is offered. A given historically grown software is taken and the students try to add additional functions. For this they have to understand the use and function of the software in first place. Second they have to refactor the code, so the software does the same as before but now the code is nice and clear. With that they can start to add additional functions. To master this difficult task they get additional training in C++, a Concurrent Versions System (CVS), UML and a documentation system for C++ (doxygen).</p>			<p>The students know the most important elements of a computer and its functionality as well as the approach for software development. They comprehend for what purposes, under which conditions and with which consequences computer systems are used for the solution of problems related to Mechanical Engineering. They have the ability to transfer the acquired knowledge in object oriented design to different engineering problems and understand the general structure and the functionality of software.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
-none-			Oral or written exam			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel			Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Examination Advanced Software Engineering			120	5	0	
Lecture Advanced Software Engineering			0	0	2	
Exercise Advanced Software Engineering			0	0	2	

Modul: Tribology

MODUL TITEL: Tribology						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	2	WS	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Basics of Tribology:</u> • The Tribosystem in general and its analysis, its wear and friction processes and their test methods, also reasonable test and substitute systems • <u>Interactions between base and contact Bodies:</u> • Contact processes and geometries, material strain, Hertzian theory, contact mechanics • <u>Interactions between base and contact Bodies:</u> • Frictional processes and the results and influence on the tribosystem, wear processes and methods to avoid wear and losses • <u>Properties of base and contact Bodies:</u> • Tribomaterials and the analysis of technical surfaces, roughness, hardness definitions and test methods • <u>Properties of base and contact Bodies:</u> • Coating types and methods and their technical application, systematical methods and examples for the correct choice of material • <u>Properties of intermediate medium:</u> • Basic properties, dependencies and test methods for the viscosity • <u>Properties of intermediate medium:</u> • Classification, properties and application examples for different lubricants (oils, greases and solid lubricants) • <u>Basics of hydrodynamics and elastohydrodynamics:</u> • Fundamentals and principles of flow mechanisms, derivation of Navier-Stokes and Reynolds equations and continuity equation • <u>Basics of hydrodynamics and elastohydrodynamics:</u> • Application of the hydrodynamic equations regarding the calculation of bearings, Basics of the elastohydrodynamics • <u>Tribosystem Journal Bearings:</u> • Functionality and calculation of <i>hydrodynamic</i> axial and radial journal bearings, different occurring damages and failures and the choice of suitable lubricants • <u>Tribosystem Journal Bearings:</u> • Functionality and calculation of <i>hydrostatical</i> axial and radial journal bearings, different occurring damages and failures and the choice of suitable lubricants • <u>Tribosystem gear wheels:</u> • Lubricants and materials for gears and their influence and application, application of the EHD-theory for gear stages • <u>Tribosystem gear wheels:</u> • Damages and failures on gear wheels and suitable test methods for the analysis of gear stages • <u>Tribosystem roller bearings:</u> • Design, materials, friction and lubrication of roller bearings, damages and failures and test methods for the analysis of roller bearings • <u>Tribosystem seals:</u> • Different types and designs, specialties and application of different seals and materials for seals 			<p>The students are able to find and localize and systematically analyze tribo systems in general mechanical systems. They are theoretically capable of choosing and applying different suitable measuring- and test systems for journal bearings, roller bearings and gear wheels and they are capable of estimating the quality of the Tribosystem according to the test results and to optimize it with the background knowledge of a considerably large action catalogue. The students know the basic theories of hydrodynamics and of elastic material deformations and are able to use them in the calculation and analysis of tribological issues in a reasonable way.</p>			

Voraussetzungen		Benotung		
-none-		<ul style="list-style-type: none"> • eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Examination Tribology	120	5	0	
Lecture Tribology		0	2	
Exercise Tribology		0	2	

Modul: Machine Design Process

MODUL TITEL: Machine Design Process						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	1	WS	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p><u>Topic: Introduction</u></p> <p><u>Topic: Drawing Standards I</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Projection drawing and axonometric views • Elements of technical drawings • Dimensioning <p><u>Topic: Drawing Standards II</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Section views • Broken views <p><u>Topic: Joins and Connections</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Connection types • Bolted connections • Shaft and hub connections <p><u>Topic: Geometrical Irregularities and Tolerances</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimension tolerances • Form and position tolerances • Technical surfaces <p><u>Topic: Bearing of Shafts</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearing principles • Bearing arrangements • Seals <p><u>Topic: Power Transmission</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitions and principles • Technical representation • Examples <p><u>Topic: Engineering Design Process, Requirements List</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to design methodology • General process of engineering design • Requirements list <p><u>Topic: Conceptual Design I</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Function structures and principle solutions • Design catalogues • Heuristic and analogy methods <p><u>Topic: Conceptual Design II</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematic variation, classification schemes • Overall solutions: morphological matrix <p><u>Topic: Design Rules I - Basic Rules</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to design rules • Basic rules 'simple' and 'clear' • Basic rule 'safe' <p><u>Topic: Design Rules II - Principles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Principles of fault-free design, force transmission, stability and bi-stability, self-help, division of tasks <p><u>Topic: Design Rules III - Guidelines / DFX</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selected examples: design for assembly and production... 			<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • know the most common machine elements and applicable design rules. They are able to draft such solutions according to ISO drawing standards and understand production drawing including dimensions and tolerances. • know structured problem solving strategies, esp. the engineering design process acc. to VDI 2221. They are able to identify possible restrictions on a design task and to develop and select applicable concept solutions with a systematic approach. • know the body of design rules and are able to determine applicability depending on effective design restrictions. Basic rules of embodiment design, design principles and guidelines can be applied to draw up technical drafts. 			

Voraussetzungen		Benotung		
Qualification for • Systematic Engineering Design II		<ul style="list-style-type: none"> • eine schriftliche Prüfung oder • eine mündliche Prüfung 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS	
Examination Machine Design Process	120	5	0	
Lecture Machine Design Process		0	2	
Exercise Machine Design Process		0	2	

Anlage 2

Studienverlaufsplan

Module	CP	SS			WS			SS			SWS
		L	E	P	L	E	P	L	E	P	
Compulsory Courses											
Manufacturing Technology II	6	2	2								4
Production Management B	5	2	1								3
Welding and Joining Technologies I	6	2	2								4
Gear and Transmission Technology	6				2	2					4
Mechatronics and Control Techniques for Production Plants	6				2	2					4
Quality Management	6				2	2					4
Total Compulsory Courses	35										
Elective Courses											
19 CP are to be taken											
Industrial Logistics	5	2	1								3
Multi Body Dynamics	6	2	2								4
Factory Planning	6	2	2								4
Process Chains for Application of Complex Optical Components	3	1	1								2
Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing I	5	2	2								4
Production Metrology	5	2	2								4
Control Engineering	3				1	1					2
Advanced Software Engineering	5				2	2					4
Machine Design Process	5				2	2					4
Modeling, Model Reduction and Simulation in Laser Processing II	5				2	2					4
Tribology	5				2	2					4
Total Elective Courses	19										
German Language Course	6	2	2								4
Master Thesis	30								4 months		
Total	90										

CP = Credit Points

SS = Summer Semester

WS = Winter Semester

L = Lecture

E = Excercise

P = Practical Session

SWS = Weekly Semester Hours (Semesterwochenstunden)

Anhang:

Glossar

Abmeldung

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

Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Master-Studiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M. A. RWTH)“ verliehen.

Akkreditierung

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

Anmeldung zu Prüfungen

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

Berufspraktische Tätigkeit

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

Beurlaubung

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

Blockveranstaltung

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

CAMPUS Informationssystem

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

Credit Points

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit 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 Master-Studiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

Curriculum

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

Diploma Supplement

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

Leistungsnachweis

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

Modul

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

Modulhandbuch

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

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

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

Modulare Anmeldung

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

Mündliche Ergänzungsprüfung

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

Multiple Choice

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

Orientierungsphase

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

Orientierungsabmeldung

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

Prüfungsausschuss

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

Prüfungsleistungen

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

Pflichtbereich

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

Prüfungseinsicht

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

Regelstudienzeit

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

Semesterwochenstunde (SWS)

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

Semesterfixiert/Semestervariabel

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

Studienberatung

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

Studienbeginn

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

Teilnahmenachweis

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

Transcript of Records

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

Wahlveranstaltung

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

Wahlpflichtveranstaltung

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

Zusatzmodul

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