

3. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

für den Master-Studiengang

Energietechnik

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 14.11.2014

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Hochschulzukunftsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 16.09.2014 (GV. NRW S. 547), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Energietechnik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 30.03.2011, zuletzt geändert durch die zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 30.07.2014 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2014/127), wird wie folgt geändert:

1. Ab dem Wintersemester 2014/2015 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:

- Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts
- Simulationsmodelle für die Heiz- und Raumluftechnik (vorher „Anlagensimulation“)
- Strömung in Turbomaschinen II (vorher „Verdichter“)
- Strömung in Turbomaschinen Labor (vorher „Strömungsmaschinenlabor“)
- Turbulent Flows (vorher „Turbulente Strömungen“)

Studierende, die die geänderten Module vor dem Wintersemester 2014/2015 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Sommersemesters 2015 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.

2. Ab dem Wintersemester 2014/2015 wird der Modulkatalog um die folgenden Module erweitert:

- Angewandte numerische Optimierung
- Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide
- Energy from Biofuels
- Introduction to Polymer Physics

Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anlage 2 dieser Änderungsordnung.

3. Ab dem Wintersemester 2014/2015 wird der Studienplan durch die Fassung in Anlage 3 dieser Änderungsordnung ersetzt.

Artikel II

Diese Änderungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht, tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung in Kraft und findet auf alle in den Master-Studiengang Energietechnik eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 04.09.2012, 16.10.2012, 19.03.2014, 06.05.2014, 03.06.2014 und 08.07.2014.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 14.11.2014

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

Anlage 1: Geänderte Modulbeschreibungen

Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes / Fundamentals of Patent and Utility Model Law [MSEnT-4704]

MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes / Fundamentals of Patent and Utility Model Law						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>In der Vorlesung werden alle wichtigen Informationen rund um das deutsche Patent- und Gebrauchsmusterrecht vermittelt. Die Studentinnen und Studenten werden insbesondere mit der Erteilung, Wirkung und Durchsetzung von Patenten und Gebrauchsmustern bekannt gemacht. Weitere Schwerpunkte sind das Lizenzvertragsrecht und das Recht an Arbeitnehmererfindungen.</p> <p>Die Vorlesung richtet sich an insbesondere Ingenieurinnen und Ingenieure, die in ihrem Berufsleben zukünftig mit Fragestellungen aus dem Bereich des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere im Zusammenhang mit Patent und Gebrauchsmustern, in Berührung kommen. Ziel der Vorlesung ist es, das notwendige Basiswissen zu vermitteln, das für die tägliche Arbeit im Beruf bei Umgang mit Patenten und Patentfachleuten erforderlich ist. In der Übung wird der Stoff der Vorlesung anhand von praxisnahen Fallgestaltungen in Vortrag und Diskussion aktualisiert und vertieft.</p>			<p>Fachbezogene Lernziele: siehe Inhalt</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Eine 20-minütige mündliche Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSEnT-4704.a]				20	5	0
Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSEnT-4704.b]					0	2
Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSEnT-4704.c]					0	2

Modul: Simulationsmodelle für die Heiz- und Raumluftechnik / Simulation of Building's Technical Systems [MSEnT-2608]

MODUL TITEL: Simulationsmodelle für die Heiz- und Raumluftechnik / Simulation of Building's Technical Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	3	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in Modelica/Dymola. Anschließend werden die zwei Schwerpunkte Heiztechnik und Klimatechnik behandelt.</p> <p>Im Bereich der Heiztechnik werden die einzelnen Bestandteile einer Anlage ausgehend von der Rohrleitungen, Wärmeerzeuger, dem Speicher, der Übergabe bis hin zur Simulation eines Einfamilienhauses inkl. Anlagentechnik vermittelt.</p> <p>Der zweite Teil der Veranstaltung, die Klimatechnik, wird mit der Simulation eines Büroraumes abschließen.</p>			<p>Fachbezogene Lernziele: Studierende sollen das notwendige Hintergrundwissen erlernen, dynamische Anlagensimulationsrechnungen für Gebäude durchzuführen. Dabei sollen die Studierenden ihre theoretischen Kenntnisse am Beispiel verschiedener Anlagentechniken für ein Einfamilienhaus und ein Bürogebäude umsetzen. Der Abschluss der einzelnen Teilbereiche, Heiztechnik und Klimatechnik, stellt jeweils eine dynamische Gesamtsystemanalyse dar. Zum einen sollen die Studierenden ein Einfamilienhaus und zum anderen ein Bürogebäude modellieren und simulieren, sowie die Ergebnisse hinsichtlich der Energieeffizienz kritisch auswerten.</p> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Projektbearbeitung im Rahmen der Hausarbeiten 			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			<ul style="list-style-type: none"> • 60-minütige Klausur (50%) • Hausarbeiten (50%) <p>Die Teilnahme an den Hausübungen ist Zulassungsvoraussetzung für die Klausur.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur & Hausarbeiten Anlagensimulation [MSEnT-2608.a]				60	6	0
Vorlesung Anlagensimulation [MSEnT-2608.b]					0	2
Übung Anlagensimulation [MSEnT-2608.c]					0	1

Modul: Strömung in Turbomaschinen II / Flow in Turbomachines II [MSEnT-2205]

MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen II / Flow in Turbomachines II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Thermo- und gasdynamische Grundlagen von sub- und transsonischen Verdichterströmungen • Zwei- und dreidimensionale Durchströmung der verschiedenen Verdichterkomponenten • Betriebsverhalten von einzelnen Verdichterstufen und mehrstufigen Maschinen • Bauformen und konstruktive Konzepte von Verdichtern • Grenzen der mechanischen Belastbarkeiten • Überblick über die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Verdichtern in der Industrie und im Transportsektor 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Bauformen von Verdichtern und deren Anwendungsgebiete und Funktionsweise • Die Studierenden sind in der Lage die verdichterspezifischen und bauartabhängigen Strömungsphänomene zu erkennen und zu bewerten • Die Studierenden sind in der Lage strömungstechnische Auslegungsrechnungen für Verdichter durchzuführen • Die Studierenden erlernen die grundsätzlichen konstruktiven Ausführungsmöglichkeiten von Verdichtern <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren. • Sie sind in der Lage geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberzustellen 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik 1 & 2 • Strömungsmechanik 1 & 2 • Grundlagen der Turbomaschinen • Auslegung von Turbomaschinen 			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strömung in Turbomaschinen II [MSEnT-2205.a]				120	6	0
Vorlesung Strömung in Turbomaschinen II [MSEnT-2205.b]					0	2
Übung Strömung in Turbomaschinen II [MSEnT-2205.c]					0	2

Modul: Strömung in Turbomaschinen Labor / Flow in Turbomachines Lab [MSEnT-2206]

MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen Labor / Flow in Turbomachines Lab						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegung einer Turbomaschinenschaufel in Kleingruppen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von CFD-Berechnungsverfahren (Joukowski-Transformation, 2D Euler-Grenzschicht-Verfahren) <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von CAD-Programmen für das Schaufeldesign <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Berechnungsverfahren zur statischen und dynamischen Festigkeit der Turbomaschinenschaufel <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Budget- und Zeitplänen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test der Schaufel im Schaufelprüfstand <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung projektplanerischer Instrumente <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Reviews zur Ergebnispräsentation <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Abschlussberichts 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben einen Eindruck vom industriellen Arbeiten erhalten. • Erfolgreiche Umsetzung der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung "Strömungsmaschinen" in die Praxis. • Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig unter gegebenen Randbedingungen (Aerodynamik, Festigkeit, Budget, etc.) und mit einfachen numerischen Berechnungsverfahren eine Turbomaschinenschaufel auszulegen. • Sie könne die eingesetzte Messtechnik des Schaufelprüfstands zur Überprüfung Ihres Schaufeldesigns. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit. • Erfolgreiches Einsetzen von Projektplanungsinstrumenten. • Die Studierenden sind in der Lage, Ihre Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen. 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Turbomaschinen <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwesenheitspflicht 			<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung • Referat 			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Strömung in Turbomaschinen [MSEnT-2206.ad]	30	2	0
Labor Strömung in Turbomaschinen [MSEnT-2206.ad]		0	2
Lernraum zu Strömung in Turbomaschinen Labor [MSEnT-2206.z]	0	0	0

Modul: Turbulent Flows [MSEnT-4701]

MODUL TITEL: Turbulent Flows						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Turbulence, Equations of Fluid Motion 2. Statistical Description of Turbulence, mean Flow Equations 3. Turbulent Round Jet, Turbulent Kinetic Energy 4. Mixing Layer, Homogeneous Shear Flow, Grid Turbulence, Intermittency 5. Energy Cascade, Kolmogorov Hypotheses, Energy Transfer 6. Velocity Spectra, Kolmogorov Spectrum 7. Channel Flow 8. Boundary Layer, Coherent Structures 9. Turbulent Viscosity Models 10. Large-Eddy-Simulation 			<p>Fachbezogen: Turbulence is different from the courses you have taken so far. Here, equations will be important, but much of the theory is based on scaling arguments. The comprehension of dimensional analysis and scales will be important. The objective of the course is to provide Lernziele the theory and knowledge for understanding, for example, of publications and seminar talks on the subject, and to serve as a basis for making a contribution to the field.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik I • Strömungsmechanik II 			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Turbulent Flows [MSEnT-4701.a]				120	4	0
Vorlesung Turbulent Flows [MSEnT-4701.b]					0	2
Übung Turbulent Flows [MSEnT-4701.c]					0	1

Anlage 2: Neue Module

Modul: Angewandte numerische Optimierung / Applied Numerical Optimization [MSEnT-4703]

MODUL TITEL: Angewandte numerische Optimierung / Applied Numerical Optimization						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition: Mathematische Optimierung • Problemformulierung: Gütefunktion, Modell und Beschränkungen • Beispiele für Optimierungsprobleme • Klassifizierung von Optimierungsproblemen • Mathematische Grundlagen 1: Stetigkeit, Differenzierbarkeit <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen 2: Gradient, Hessematrix, Konvexität • Optimalitätsbedingungen für unbeschränkte Probleme • Lösungskonzepte für unbeschränkte Probleme: direkte, indirekte numerische Lösung, Prinzip des Line Search und der Trust Region <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Line Search Strategien: Armijo und Wolfe Bedingung • Methoden zur Bestimmung einer Abstiegsrichtung: Steilster Abstieg, Konjugierte Gradienten <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Bestimmung einer Abstiegsrichtung: Newton-Verfahren • Praktische Newton-Verfahren: Inexakte -, Modifizierte -, Quasi-Newton-Verfahren • Trust-Region-Verfahren: Beispiel Dogleg-Methode <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regressionsprobleme: Methode der kleinsten Fehlerquadrate • Gauss-Newton-Lösungsmethode für Regressionsprobleme • Levenberg-Marquardt-Lösungsmethode für Regressionsprobleme <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiel eines Optimierungsproblems: Ethanol-Gewinnung • Herleitung der KKT-Optimalitätsbedingungen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Programmierung (LP): • Innere-Punkt-Methoden für LPs • Simplex-Verfahren für LPs 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen das Aufstellen von mathematischen Optimierungsproblemen mit Gütefunktion, Modell und Beschränkungen als Basis zur Lösung von beliebigen Problemen. • Die Studierenden beherrschen die Herleitung der Optimalitätsbedingungen für unbeschränkte und beschränkte Probleme mit nichtlinearen Nebenbedingungen. • Die Studierenden haben die Notwendigkeit einer numerischen Lösung für allgemeine mathematische Optimierungsprobleme verstanden und können die numerischen Grundkonzepte in eigenen Algorithmen implementieren. • Jeder Student hat die Klassifizierung von Optimierungsproblemen verstanden und kann beliebige Probleme in die entsprechende Klasse einordnen. Ferner hat jeder Student das Wissen, welche numerische Methode er zur Lösung eines solchen Problems benötigt. • Jeder Student hat die Optimierungsmethode exemplarisch an Aufgabestellung aus dem Maschinenbau/der Verfahrenstechnik angewandt. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Student erlernt die Fähigkeit zur Teamarbeit bei Programmieraufgaben durch Kleingruppenübungen mit dem Programm Matlab (Teamarbeit). • Die Studierenden werden durch die Hausarbeiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und eine konkrete Lösung zu erarbeiten (Methodenkompetenz). 			

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Programmierung (QP): • Lösung des KKT-Systems für QPs • Active-Set-Methode für QPs • Lösungsstrategien für Nicht-Konvexe-QPs <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methode der Projizierten-Gradienten für QPs • Innere-Punkt-Methoden für QPs • Lösung allgemeiner nichtlinearer Programme (NLP): • Strafterm-Methoden für NLPs <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Log-Barrier Methode für NLPs • Augmented-Lagrangian-Methode für NLPs • SQP-Verfahren: Line-Search SQP <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für Optimierungsprobleme: • Schichtkristallisator • Destillationskolonne <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Gemischt-Ganzzahlige-Optimierung: • Branch and Bound • Outer-Approximation <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die dynamische Optimierung: • Optimalitätsbedingungen • Simultane Lösungsverfahren: Volldiskretisierung • Kontinuierliche Problemformulierung: Adjungierten-Gleichungen / Hamilton-Form <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Optimierung: Sequentielles Lösungsverfahren • Herleitung der Sensitivitätsgleichungen • Beispiele für dynamische Optimierungsprobleme • Kurzeinführung in die Zustandsschätzung 			
Voraussetzungen	Benotung		
Keine	<ul style="list-style-type: none"> • Eine mündliche Prüfung (50%) • 3 Programmierübungen (50%) 		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Angewandte numerische Optimierung [MSEnT-4703.a]	max. 45	4	0
Vorlesung Angewandte numerische Optimierung [MSEnT-4703.b]		0	2
Übung Angewandte numerische Optimierung [MSEnT-4703.c]		0	2

Modul: Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide [MSEnT-4702]

MODUL TITEL: Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Clean Coal Technologies in Power Sector, Carbon Capture and Storage (CCS) options and their potentials • Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC): Towards zero emission power plants • Industrial Entrained Flow Coal Gasifiers. Designs and principles of operation • IGCC Power Plants with CCS • Coal gasification with subsequent polygeneration. The CtX path • Oxycoal firing Power Plant, Design and principles of operation • Oxycoal firing plants with CCS • Simulation of coal combustion/gasification processes. Modelling approaches • Oxygen production. Air separation units (ASU) in Oxycoal and coal gasification plants. Cost of oxygen production and its impact on the overall process efficiency 			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxycoal-Verbrennung: Grundlagen und Technik • Feststoffvergasung: Grundlagen und Technik • Simulationen von Feststoffvergasungsprozessen <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme- und Stoffübertragung • Strömungsmechanik • Thermodynamik <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Verbrennung • Wärmeübertrager und Dampferzeuger 			<p>Eine mündliche Prüfung.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Mündliche Prüfung Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide [MSEnT-4702.a]	45	3	0			
Vorlesung Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide [MSEnT-4702.b]		0	2			

Modul: Energy from Biofuels [MSEnT-2758]

MODUL TITEL: Energy from Biofuels						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>The students shall obtain a basic understanding of biofuels production processes. The influence of biomass structure on the resulting biofuels composition, characteristics of biofuels, combustion modeling and energy balances are examined. The application and potentials of renewable fuels in IC engines, gas turbines and furnaces are evaluated. The potential and application of hydrogen is discussed.</p> <p>1 Introduction to biofuels - structure and composition of biofuels, emissions, energy situation and future scenarios</p> <p>2 Biomass structure, overview of biofuel conversion processes, first, second and third generation biofuels, biodiesel production, first energetic evaluations of conversion processes</p> <p>3 Biomass gasification and pyrolysis: reactions, processes and apparatuses</p> <p>4 Pilot plants for BtL-processes: - Güssing: CHP plant with additional Fischer-Tropsch diesel production - Chemrec: entrained flow gasification of blackliquor for dimethyl ether synthesis - Bioliq: decentralized pyrolysis and centralized entrained flow gasification with subsequent fuel synthesis</p> <p>5 Energetic evaluation of biofuels from different production pathways including land use change, evaluation of by-products and N2O emissions</p> <p>6 Combustion characteristics of biofuels, influence of oxygenates on soot formation, kinetic modeling of biodiesel</p> <p>7 Biofuels in the transportation sector: challenges and potential of biodiesel and bioethanol application in conventional IC engines</p> <p>8 Biofuels in the transportation sector: challenges and potential of biodiesel and bioethanol application in conventional IC engines</p> <p>9 Biofuel application in gas turbines, requirements for biofuels in stationary applications and as aviation fuel</p> <p>10 Hydrogen: potential, production and application, hydrogen as energy carrier</p>				<p>Fachbezogene Lernziele: The students have a basic understanding of biofuels production processes. They are familiar with the modeling of biofuels combustion processes, its application in IC engines and gas turbines. They can apply general energetic and carbon footprint evaluation strategies to biofuels applications.</p> <p>Nicht fach bezogene Lernziele (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.)</p>		
Voraussetzungen				Benotung		
Keine				• 1 Klausur		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Energy from biofuels [MSEnT-2758.a]	60	3	0
Vorlesung/Übung Energy from biofuels [MSEnT-2758.bc]		0	2

Modul: Introduction to Polymer Physics [MSEnT-2792]

MODUL TITEL: Introduction to Polymer Physics						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • General Introduction • Simple models of polymers: freely-jointed chains and self-avoiding walks • Thermodynamic models of polymers • Phase behavior of polymers • Polymer solutions • Polymer networks and gels • Mechanical properties • Entanglements and diffusion • Numerical modeling and simulation of polymers 			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Students will learn the basic models of polymer physics and their application to thermodynamic and mechanical properties • Students will learn how to estimate the solution properties of polymers • Students will learn how to numerically model and simulate polymers and tools for how to perform these tasks. • Students will learn how to correlate the basic properties of real-world polymers with the results of the standard polymer models <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Students will have the opportunity to engage in teamwork in the preparation of the final project • Students will also be able to work on their communication skills in written English. 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik • Thermodynamik • Chemie • Physik 			Hausaufgaben und Projektbericht.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Introduction to Polymer Physics [MSEnT-2792.a]					3	0
Vorlesung/Übung Introduction to Polymer Physics [MSEnT-2792.bc]					0	2

Anlage 3: Studienplan

Masterstudiengang Energietechnik an der RWTH Aachen University

Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit Points

Studienabschnitt	Credit Points
Übergreifender Pflichtbereich	15
Pflichtbereich je nach Vertiefung *	30
Wahlpflichtbereich *	15
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

* Nur für Vertiefung V: Pflichtbereich Vertiefung: 12 CP Wahlpflichtbereich unterteilt in Technik Wahlfach (10 CP) und Wahlpflicht (23 CP)

Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden

Pflichtbereich							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Übergreifender Pflichtbereich							
Bardow	Bardow	Energiesystemtechnik	5	2	1	3	w
Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung II	5	2	1	3	w
Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung II	5	2	1	3	s
Pflichtbereich Vertiefung I Kraftwerkstechnik							
Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w
Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	6	2	2	4	s
Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w
Wirsum	Wirsum	Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik	5	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen I	5	2	1	3	s
Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
Pflichtbereich Vertiefung II Turbomaschinen / Strahlantriebe							
Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	6	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Luftfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen I	5	2	1	3	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen Labor	2	0	2	2	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen II	6	2	2	4	w
Pflichtbereich Vertiefung III Verbrennungsmotoren							
Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w
Pischinger	Pischinger	Motorenlabor	2	0	2	2	s
Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w
Pflichtbereich Vertiefung IV Reaktorsicherheit und -technik*							
Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w
Allelein	Allelein	Kerntechnisches Praktikum	2	0	1	1	w
Allelein	Allelein	Reaktorsicherheit	5	2	1	3	w
Allelein	Allelein	Reaktortechnik I-III	12	5	3	8	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen I	5	2	1	3	s
Pflichtbereich Vertiefung V Regenerative Energietechniken							
Allelein	Allelein	Alternative Energietechniken	5	2	2	4	s
Müller, D. / Bardow	Müller, D. / Bardow	Einbindung regenerativer Energiesysteme	5	2	2	4	s
Müller D.	Müller D. / Bardow / Wirsum / Kneer	Ringlabor Alternative Energietechniken	2	0	2	2	s
Technik Wahlfach (nur für Vertiefung V)							
Müller D.	Müller D.	Simulationsmodelle für die Heiz- und Raumlufttechnik	6	2	1	3	w
Rau	Rau	Photovoltaik	5	2	1	3	w
Büchs / Pitsch	Büchs / Pitsch	Regenerative Brennstoffe	5	4	0	4	w
Müller D.	Müller D.	Regenerative Energien für Gebäude	5	2	2	4	w
Pitz-Paal	Pitz-Paal	Solartechnik	5	2	2	4	w
Pischinger	Pischinger / Schröder / Schelenz	Windenergie	5	2	1	3	w

* Zum Sommersemester 2015 werden letztmalig Neueinschreiber in diese Vertiefung aufgenommen.

Übersicht über die in den Studienabschnitten wählbaren Module

Übergreifender Wahlpflichtbereich							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Somme r / Winter
Alternative Energietechniken							
Allelein	Allelein	Alternative Energietechniken	5	2	2	4	s
Pitsch	Pitsch	Energy from Biofuels	3	2	0	2	w
Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w
Müller D.	Müller D.	Regenerative Energien für Gebäude II	5	2	2	4	s
Hoffschmidt	Hoffschmidt	Solarthermische Komponenten	5	2	2	4	s
Pitz-Paal	Pitz-Paal	Solartechnik	5	2	2	4	w
Berechnung							
Mitsos	Mitsos	Angewandte Numerische Optimierung	4	2	2	4	w
Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s
Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w
Elektronik / Regelung							
Pischinger	Anderten	Elektronik an Verbrennungsmotoren	5	2	1	3	s
Jeschke S.	Jeschke S. / Schilberg	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	sw
Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3	s
Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s
Bernsdorf	Bernsdorf	Supercomputing in Engineering	6	2	2	4	s
Fahrzeugtechnik							
Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s
Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w
Eckstein	Eckstein / Schulte	Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben	5	2	2	4	w
Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	2	2	4	w
Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s
Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
Fertigung							
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
Klocke	Klocke	Fertigungstechnik I	4	2	1	3	w
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s
Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	6	2	2	4	w
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
Noll	Noll	Lasermesstechnik	6	2	2	4	s
Grundlagen							
Bardow	Leonhard	Angewandte molekulare Thermodynamik	4	2	1	3	w
Schröder	Schröder	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s
Olivier	Olivier	Gasdynamik	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	5	2	2	4	w
Schelenz	Schelenz	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s
Schröder	Schröder	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	3	2	0	2	s
N.N.	N.N.	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
Pitsch	Pitsch	Turbulent Flows	4	2	1	3	w
Kolbenmaschinen							
Pischinger	Pischinger	Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren	5	2	1	3	s
Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s
Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Motorenlabor	2	0	2	2	s
Pischinger	Pischinger / Menne	Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Somme r / Winter
Konstruktion							
Jacobs	Jacobs	Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik	6	2	2	4	s
Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s
Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Kraftwerk							
Wirsum	Wirsum / Jäger	Bau und Betrieb von Kraftwerken im Wettbewerbsmarkt	5	2	2	4	s
Moser	Moser	Elektrizitätsversorgungssysteme	4	2	1	3	w
Wirsum	Wirsum / Leidich	Kraftwerkschemie	4	2	1	3	s
Wirsum	Wirsum	Kraftwerkslaborübung	1	0	1	1	s
Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w
Allelein	Allelein	Kerntechisches Praktikum	2	0	1	1	w
Wirsum	Wirsum	Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik	5	2	2	4	w
Allelein	Allelein / Philippen	Reaktorphysik	4	2	1	3	w
Allelein	Allelein	Reaktorsicherheit	5	2	1	3	w
Allelein	Allelein	Reaktortechnik I	4	2	1	3	s
Allelein	Allelein	Reaktortechnik II	5	2	1	3	w
Allelein	Allelein	Reaktortechnik III	3	1	1	2	s
Allelein	Allelein / Neubauer	Technologie für die Kernfusion	4	2	1	3	w
Kunststofftechnik							
Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w
Luft- und Raumfahrt							
Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau I	5	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Luftfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Luftfahrtantriebe II	5	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P. / Benetschik	Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turbomaschinen und Strahlantrieben I	6	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P. / Benetschik	Numerische Integrationsverfahren für Strömungen in Turbomaschinen und Strahlantrieben II	6	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe II	5	2	2	4	w
Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w
Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe II	3	2	0	2	s
Strömungsmaschinen							
Wirsum / Jeschke P.	Wirsum / Jeschke P.	Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen	5	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Auslegung von Turbomaschinen	5	2	2	4	s
Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w
Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	6	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen Labor	2	0	2	2	w
System / Anlage							
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w
Hameyer	Hameyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s
Müller D.	Müller D.	Energienetze	4	2	1	2	s
Wirsum	Wirsum	Energiewandlungstechnik	4	2	1	3	s
Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
Moser	Moser	Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen	4	2	1	3	s
Pischinger	Pischinger / Schröder / Schelenz	Windenergie	5	2	1	3	w
Verbrennung							
Leonhard / Fernandes	Leonhard / Fernandes	Combustion Chemistry	4	2	1	3	w
Kneer	Kneer	Feuerungstechnik	3	1	1	2	w
Verweyen	Verweyen	Grundlagen der Kohleverbrennung	4	2	2	4	sw
Verfahrenstechnik							
Kneer	Toporov	Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide	3	2	0	2	w
Modigell	Modigell	Grundoperationen der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w
Ismail	Ismail	Introduction to Molecular Simulations	5	2	1	3	s
Lehnert	Lehnert/Reimer	Modellierung in der elektrochemischen Verfahrenstechnik	5	2	2	4	w
Mitsos	Mitsos	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s
Mitsos	Mitsos	Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
N.N.	N.N.	Thermische Trennverfahren	6	2	1	3	w
Versuch							
Wirsum	Wirsum	Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus	5	2	2	4	s
Grünefeld	Grünefeld	Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren	5	2	2	4	s
Corves	Corves	Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömungsmaschinenmesstechnik	4	2	1	3	s
Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s
Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren II	3	1	1	2	w

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Wärmetechnik							
Kneer	Kneer	Motorische Sprühstrahlen und Gemischbildung	4	2	1	3	s
Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
Werkstoffe							
Reisgen	Reisgen / Bolt	Energiesysteme der Zukunft - Werkstoff-, Füge- und Oberflächentechnik	2	1	1	2	w
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren	6	2	2	4	w
Broeckmann	Broeckmann / Pfaff	Hochleistungskeramik	6	2	2	4	s
Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s
Broeckmann	Broeckmann	Hochtemperatur-Werkstofftechnik	6	2	2	4	w
Ismail	Ismail	Introduction to Polymer Physics	3	2	0	2	w
Broeckmann	Broeckmann / Bezold	Konstruieren mit spröden Werkstoffen	6	2	2	4	s
Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w
Broeckmann	Broeckmann	Schadenskunde	6	2	2	4	s
Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w
Singheiser	Singheiser	Werkstoffe der Energietechnik	3	2	0	2	sw
Bobzin	Bobzin, Pfaff	Werkstoffverbundene Keramik-Metalle	5	2	2	4	w
Sonstige							
Pischinger	Pischinger	Akustik im Motorenbau	5	2	2	4	s
Modigell	Modigell	Grundlagen der Luftreinhaltung	4	2	1	3	w
Schmitt	Schmitt, Dietrich	Industrielle Statistik (Seminar)	3	3	0	3	s
Kampker	Kampker	Interdisziplinäre Fabrikplanung	6	2	2	4	w
Allelein	Allelein / Tragsdorf	Strahlenschutz	4	2	1	3	w