

**2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung
für den Master-Studiengang
Computational Engineering Science
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
vom 12.08.2014**

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 Gesetzes zur Einführung einer Altersgrenze für die Verbeamtung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern vom 3. Dezember 2013 (GV. NRW S. 723), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Computational Engineering Science der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 31.03.2011, in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 19.12.2013 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2013/152), wird wie folgt geändert:

1. Ab dem Wintersemester 2013/2014 werden folgende Module nicht mehr angeboten:

- Strömungsfragen der Raumfahrt I (Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften – Maschinenwesen)
- Strömungsfragen der Raumfahrt II (Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften – Maschinenwesen)
- Mehrphasenströmung (Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften – Maschinenwesen)

Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, können diese Module bis zum Ende des Sommersemesters 2014 beenden.

2. Ab dem Sommersemester 2014 werden folgende Module nicht mehr angeboten:

- Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie (Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften – Maschinenwesen)
- Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer (Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften – Maschinenwesen)

Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, können diese Module bis zum Ende des Wintersemesters 2014/2015 beenden.

3. Ab dem Sommersemester 2013 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:

- Rheologie
- Flugdynamik
- Höhere Regelungstechnik

Studierende, die die geänderten Module vor dem Sommersemester 2013 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Wintersemesters 2013/2014 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.

4. Ab dem Wintersemester 2013/2014 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:

- Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben
- Qualitätsmerkmale – planen, realisieren, erfassen
- Fahrzeugtechnik I – Längsdynamik
- Fahrzeugtechnik III – Systeme und Sicherheit
- Flugregelung
- Turbulente Strömungen

Studierende, die die geänderten Module vor dem Wintersemester 2013/2014 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Sommersemesters 2014 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.

- 5. Ab dem Sommersemester 2014 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 dieser Änderungsordnung ersetzt:**

- Fahrzeugtechnik II – Querdynamik und Vertikaldynamik
- Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik
- Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe
- Strömung in Turbomaschinen I (vorher: „Strömungsmaschinen“)
- Informatik im Maschinenbau II – Hardwarenahe Programmierung und Simulation

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

- 6. Ab dem Sommersemester 2013 wird der Modulkatalog um die folgenden Module erweitert:**

- Introduction to Transport Theory (Wahlpflichtbereich Mathematik – Verschiedenes)
- Advanced Topics in Transport Theory (Wahlpflichtbereich Mathematik – Verschiedenes)

Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anlage 2 dieser Änderungsordnung.

- 7. Ab dem Wintersemester 2013/2014 wird der Modulkatalog um die folgenden Module erweitert:**

- Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme (Wahlpflichtbereich Informatik – Wissenschaftliches Rechnen)
- Uncertainty Quantification (Wahlpflichtbereich Mathematik – Verschiedenes)
- Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen (ersetzt: „Strömungsfragen der Raumfahrt I“ und „Strömungsfragen der Raumfahrt II“ im Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften – Maschinenwesen)

Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anlage 2 dieser Änderungsordnung.

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 Computational Engineering Science eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 16.10.2012, 11.06.2013, 03.09.2013, 12.11.2013, 17.12.2013 und 18.02.2014.

Für den Rektor
Der Kanzler
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen
In Vertretung

Aachen, den 12.08.2014

gez. Trännapp
Thomas Trännapp

Anlage 1: Geänderte Modulbeschreibungen

Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSCES-2334]

MODUL TITEL: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Entwicklungsprozess und die Rolle des Entwicklungsingenieurs <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exkursion zum Ford Testgelände Lommel (B) <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • QFD / FMEA. Robust Engineering • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • SPC, Six Sigma • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurswerkzeuge und -techniken • Übungen zu den Ingenieurswerkzeugen <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung des Antriebssystems • Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen • Akustik, Schwingungen, Vibrationen <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Verbrauch, Abgase, Fahrleistungen <p>8-9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übung Optimierung des Antriebssystems hinsichtlich Akustik, Schwingungen, Vibrationen <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten • Entwicklung eines Handschaltgetriebes <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführungsbeispiele mit Entwicklungsschwerpunkten • Optimierung des Motor-Getriebe-Systems • Ablauf eines Erprobungsprogramms 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen die Entwicklungswerkzeuge zur systematischen Erarbeitung von konstruktiven Lösungen kennen. Hierzu zählen FMEA, SPC, Risiko-Prioritäts-Zahlen, Kano-Modelle... • Diese Werkzeuge werden anhand von Praxisbeispielen motiviert und angewendet. • Durch zahlreiche Übungen werden die Studierenden an den Qualitätsbegriff herangeführt und sensibilisiert. • Durch übergreifende Bauteilbetrachtungen (Motor/Getriebeeinheit) wird das Verständnis für gesamtheitliche Systeme trainiert <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der Exkursion wird das Teamverständnis und der Zusammenhalt in der Gruppe gefördert und das gemeinsame Lernen erleichtert 			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			Eine 120-minütige Klausur			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSCES-2334.a]		5	0
Vorlesung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSCES-2334.b]		0	2
Übung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSCES-2334.c]		0	2

Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSCES-2370]

MODUL TITEL: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführungsvorlesung • Organisatorisches • Motivation der Vorlesung <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfassendes Qualitätsmanagement • Erweiterter Qualitätsbegriff • Stakeholder Analyse <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • EFQM-Modell • Kontinuierliche Verbesserung • RADAR-Zyklus <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsplanung • Protective Quality • Perceived Quality <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Verbesserung der perceived Quality • Markenqualität <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Randbedingungen der Organisationsentwicklung • Die Schwächen hocharbeitsteiliger Organisationen • Komplexität und Subjektivität <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelung der Prozessqualität • Prozessbeherrschung erreichen • Six Sigma <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAMDV-Zyklus • Einführung in p-QMS • Vorbereitungs- / Interviewphase <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harmonisierungs- / Umsetzungsphase • Reifegradstufen von Prozessorganisationen • Standardisierung und Dokumentation <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagement in der Produktentstehung • Risiken im Produktentstehungsprozess • Stage Gate Prozess 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage Qualitätsmerkmale von Produkten, Prozessen und Organisationen systematisch zu planen, zu realisieren und zu erfassen. • Die Studierenden haben das Qualitätsmanagement der Entstehung komplexer Produkte kennengelernt. • Die Studierenden sind befähigt, die wesentliche Methoden des Qualitätsplanung und -lenkung bei der Entstehung komplexer Produkte in das industrielle Umfeld zu übertragen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisch-analytisches Vorgehen 			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • V-Modell der Produktentstehung • Entwurf des Referenzprozesses • Die Rollenmatrix <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quality Gates in der Produktentstehung • Messung des Produkt- und des Projektreifegrads <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Themenorientierte Projektsteuerung • Gremienlandschaft • Maßnahmenverfolgung <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktbewährung • Fehlerfrüherkennung • Fehlerbeseitigungsprozess 			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagement 	Eine mündliche oder schriftliche Prüfung		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSCES-2370.a]		6	0
Vorlesung/Übung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSCES-2370.bc]		0	4

Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung • Verkehrssystem Kraftfahrzeug • Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radwiderstand • Luftwiderstand <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftwiderstand • Steigungs- und Gefällewiderstand <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungswiderstand • Gesamtwiderstand <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher • Ottomotor • Dieselmotor • Wankelmotor <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasturbine • Elektroantrieb • Hybridantrieb • Vergleich der Antriebe <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Kupplung • Hydrodynamische Kupplung • Visco-Hydraulische Kupplung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Stufengetriebe • Mechanische stufenlose Getriebe • Hydraulische stufenlose Getriebe <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatikgetriebe • Vergleich der Getriebe <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegelraddifferential • Stirnradplanetendifferential • Differentialsperren 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Grundlagen der Fahrzeuglängsdynamik, d.h. sie kennen Zahlen/Statistiken zur den verschiedenen Transportsystemen, der Verkehrsentwicklung, Transportbedarf etc. Sie kennen die auf ein Fahrzeug wirkenden Fahrwiderstandsanteile. Weiterhin können sie die Baugruppen des Antriebsstrangs beschreiben • Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären. • Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleitungen berechnen. • Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage • Radbremsen • Bremskreisaufteilung • Hydraulikbremsanlage <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druckluftbremsanlage • Hybride Bremsanlagen <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Bremsanlagen • Dauerbremsen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrleistungen • Kraftstoffverbrauch <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antriebskonzepte • Fahrgrenzen 			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I, II, III 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.c]		0	2

Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>1 Anforderungen an Federungssysteme Straßenanregungen</p> <p>2 Vertikaldynamische Reifeneigenschaften Aufbaufedern</p> <p>3 Aufbaudämpfer Sitzsysteme Einfluss von Schwingungen auf den menschlichen Körper</p> <p>4 Einmassenschwinger Modell Zweimassenschwinger Modell Parameterstudie von Fahrwerkskomponenten</p> <p>5 Einspurfederungsmodell Zweispurfederungsmodell</p> <p>6 Wankfederung Stabilisator- und Kompensatorfeder Einfluss von torionsweichen Fahrzeugaufbauten auf die Federungseigenschaften</p> <p>7 Anforderungen an querdynamische Fahrzeugeigenschaften Querdynamische Reifeneigenschaften</p> <p>8 Instationäre querdynamische Reifeneigenschaften Einspurfahrzeugmodell</p> <p>9 Analyse von stationärem Fahrzeugverhalten Analyse von dynamischem Fahrzeugverhalten</p> <p>10 Vollfahrzeugmodell Dynamische Radlastunterschiede Radstellungsänderungen durch Spur- und Sturzwinkel</p> <p>11 Parameterstudie bzgl. Einflussparametern auf die Fahrzeugquerdynamik Gegenseitige Beeinflussung von Fahrzeuglängs- und -querdynamik</p> <p>12 Lenksysteme</p> <p>13 Kinematik der Radaufhängung Elastokinematik der Radaufhängung</p> <p>14 Anforderungen an Fahrwerksysteme Ausgeführte Beispiele von Fahrwerksystemen</p>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrwerksysteme bekannt Ihnen sind die vertikaldynamischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von Schwingungsanregungen aufstellen Sie kennen und verstehen die einzelnen Komponenten eines Fahrwerks und deren Funktionen sowie alle gängigen Bauformen von Fahrwerksystemen Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung Sie kennen und verstehen die querdynamischen Grundlagen der Fahrzeugdynamik sowie die gegenseitigen Beeinflussungen von Vertikal-, Längs- und Querdynamik Die Studierenden können die Fahrzeugquerdynamik in verschiedenen Detaillierungsgraden modellieren und alle wesentlichen Fahrzustandsgrößen berechnen Sie können das Eigenlenkverhalten beurteilen und den momentanen Fahrzustand bewerten <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz) 		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> Fahrzeugtechnik I Mechanik I, II, III 				<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.a]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.c]		0	2

Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331]

MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt		Lernziele				
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Anforderungen an den Automobilingenieur Umfeld der Automobilindustrie <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Fahrzeugsicherheit Unfallanalyse <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Beleuchtung Klimatisierung, Glas <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Sichtkonzeption, Bedienkonzeption <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Fahrerassistenzsysteme - Einführung, Gliederung von FAS <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Fahrerassistenzsysteme - Sensoren und Aktuatoren <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Fahrerassistenzsysteme - Applikationen <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Längs- und Querdynamikregelung <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Längs- und Querdynamikregelung <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> Biomechanik Fußgängerschutz <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> Rückhaltesysteme <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> Pre-Crash Post-Crash <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> Anforderung an die Systemintegrität <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> Virtuelle Realität 		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Studierenden sind die Grundlagen der Unfallanalyse bekannt. Den Studierenden sind die Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme bekannt Ihnen sind die regelungstechnischen Grundlagen bekannt und sie können elementare Modellansätze zur Analyse von FAS-Szenarien aufstellen. Die Studierenden sind mit dem Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umwelt vertraut und kennen die Aufgaben des Fahrers bzgl. der Fahrzeugführung <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz) 				

15 • Fahrerassistenzsysteme im Nutzfahrzeug			
Voraussetzungen		Benotung	
Prüfungen erfolgreich abgelegt: - Fahrzeugtechnik I, II - Regelungstechnik		Eine schriftliche Prüfung	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.a]		5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.b]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.c]		0	1

Modul: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSCES-1335]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren • analoge Signalverarbeitung • digitale Signalverarbeitung • Signalausgabe, Bussysteme, EMV • fludische Aktoren • elektrische Aktoren • Modellierung/ Simulation • Energieversorgung • Systeme im Kfz, Systemintegrität • Systeme im Schienenfahrzeug • S22L 			Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen zu mechatronischen Systemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen. • können die Funktionsweise von Sensoren und fludischen und elektrischen Aktuatoren erklären. • sind fähig, die Grundlagen der Systemtheorie (Analoge und digitale Signalverarbeitung, IIR/ FIR-Filter, z-Transformation, FFT) darzulegen. • sind in der Lage, theoretische Modelle von Operationsverstärkern und Anlogschaltungstechnik auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen. • entwerfen Simulationsmodelle in Saber sowie Matlab/ Simulink. • können ein grundlegendes Energiemanagement für die 14V-Bordnetze aktueller Kraftfahrzeuge entwerfen und implementieren. • können die Grundlagen zur Funktionsweise von Bussystemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen erklären. 			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik und Elektronik • Fahrzeugtechnik I, II • Regelungstechnik 			Eine 120-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSCES-1335.a]				120	6	0
Vorlesung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSCES-1335.b]					0	2
Übung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSCES-1335.c]					0	2

Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336]

MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe - Energieträger und -eigenschaften • Energiewandlungsprozesse und Umsetzung • Thermodynamische Energiewandlung • Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle) • Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) • Fahrzeugparameter - Speicherung alternativer Energieträger • Energiewandler - Momentenwandler 			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennvorfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten. Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Vorroraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik I/II • Grundlagen der Verbrennungsmotoren • Fahrzeugtechnik I 			<p>Eine 120-minütige Klausur.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.a]				120	5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.b]					0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.c]					0	1

Modul: Rheologie [MSCES-3305]

MODUL TITEL: Rheologie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Rheologie - Grundbegriffe: Grundbeanspruchungen Scherversuch, Dehnversuch <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Rheologie - Stoffklassen: Newtonsche Flüssigkeiten Nichtlinear-reinviskose Flüssigkeiten <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Rheologie - Stoffklassen: Flüssigkeiten mit zeitabhängigen Eigenschaften Viskoelastizität, Thixotropie, Rheopexie Plastische Stoffe <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Einfache Strömungen und Beanspruchungen: Rohrströmung Ebene Beanspruchung in parallelen Schichten <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Bewegung des Kontinuums: Mathematische Beschreibung Spannungstensor Impulsbilanz <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Rheologische Zustandsfunktionen: Allgemeine Zustandsfunktion Rahmeninvarianz, Isothermie, Innere Zwänge <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Rheologische Zustandsfunktionen: Newtonsche Flüssigkeit Reiner-Rivlin-Flüssigkeit <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Rheologische Zustandsfunktionen: Maxwellsches Feder-Dämpfer-Modell (Flüssigkeit) <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> Rheologische Zustandsfunktionen: Kelvin-Voigtsches Feder-Dämpfer-Modell (Festkörper) Jeffreys-Modell und Verallgemeinerung 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> In verfahrenstechnischen Prozessen werden in vielen Fällen flüssige Systeme wie Suspensionen oder Lösungen behandelt, die komplexe Fließeigenschaften aufweisen. Die Studierenden sind in der Lage, solche Systeme zu erkennen und ihr Verhalten zu modellieren. Die Studierenden sind mit der mathematischen Beschreibung strömender Kontinua vertraut und in der Lage, diese auf Flüssigkeiten mit komplexen Fließeigenschaften anzuwenden. Die Studierenden kennen klassische Modelle zur Beschreibung komplexer Fließeigenschaften und können sie für einfache Geometrien auf praktische Probleme anwenden. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Rheometrie. Sie kennen die gebräuchlichsten Messsysteme und gängige Auswertemethoden <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine 			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rheometrie: • Viskosimeterströmung • Rohrrheometer <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäre Rheometrie: • Couette- / Searle-Rheometer • Kegel-Platte-Rheometer <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäre Rheometrie: • Auswertmöglichkeiten <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instationäre Rheometrie: • Relaxationsversuch, Retardationsversuch <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instationäre Rheometrie: • Schwingversuch <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rheologische Strömungsprobleme: • Weißenbergeffekt • Strahlaufweitung • Pumpeffekt 	
--	--

Voraussetzungen	Benotung
------------------------	-----------------

Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):	Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine Klausur
<ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik I, II 	

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Rheologie [MSCES-3305.a]		6	0
Vorlesung Rheologie [MSCES-3305.b]		0	2
Übung Rheologie [MSCES-3305.c]		0	1

Modul: Flugdynamik [MSCES-3306]

MODUL TITEL: Flugdynamik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Inhalte der Veranstaltungen sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Grundbegriffe • Grundlagen: Bezeichnungen, Koordinatensysteme, Luftkräfte, Luftkraftmomente • Stationäre Längsbewegung • Stationäre Seitenbewegung • Bewegungsgleichungen: Herleitungen, Vereinfachungen, Linearisierung • Dynamik der Längsbewegung: Eigenverhalten, Führungs- und Störverhalten • Dynamik der Seitenbewegung: Eigen-, Führungs- und Störverhalten • Flugeigenschaftsforderungen: Längsbewegung, Seitenbewegung 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Stabilität, Steuerbarkeit und Störanfälligkeit eines Flugzeugs (Flugeigenschaften, Flugdynamik). • Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Flugeigenchaftsanalyse oder des Flugzeugentwurfs bei vorgegebenen Flugeigenchafts-Anforderungen anzuwenden. • Die Studierenden können die Eigenschaften unterschiedlicher Flugzeugkonfigurationen bezüglich Stabilität und Manövrierfähigkeit beurteilen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Mathematik • Regelungstechnik • Grundlagen der Flugmechanik <p>Voraussetzung für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flugregelung 			<p>Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Flugdynamik [MSCES-3306.a]				120	5	0
Vorlesung Flugdynamik [MSCES-3306.b]					0	2
Übung Flugdynamik [MSCES-3306.c]					0	2

Modul: Flugregelung [MSCES-4307]

MODUL TITEL: Flugregelung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> EINFÜHRUNG Zielsetzung Historie Quellen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> GRUNDLAGEN Grundbegriffe Beschreibungsformen Der Regelkreis <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Auslegungsziele Auslegungsverfahren <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> ELEMENTE DER FLUGREGELKREISE Regelstrecke Bewegungsgleichungen Dynamisches Verhalten <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Messgrößen, Stellgrößen, Störgrößen Regelungsprinzipien <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> AUFGABEN UND STRUKTUR DER FLUGREGELKREISE Aufgaben Auslegungsziele <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> VERBESSERUNG DER FLUGEIGENSCHAFTEN Eigenverhalten Nickdämpfer Phygoiddämpfung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenverhalten Gierdämpfer Rolldämpfer 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die grundlegenden Auslegungsziele und Auslegungsverfahren für Flugregelungssysteme und sie verstehen die Aufgaben und die Struktur der Flugregelkreise. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben des Entwurfs von Systemen zur Modifikation der Flugeigenschaften, Reglern zur Bahnführung und zur Erweiterung der Einsatzgrenzen anzuwenden. Die Studierenden können die Wirkungen unterschiedlicher Messgrößen und Stellgrößen in einem Gesamt-Flugführungssystem beurteilen. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine 			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führungsverhalten • Lageregler • Kurvenkoordinierung • Kurvenkompensation <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führungsverhalten • Vorgaberegler • Modellfolgeregler <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • REGLER ZUR BAHNFÜHRUNG • Höhenregelung • Fahrtregelung • Kursregelung <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERWEITERUNG DER EINSATZGRENZEN • Reduzierte Stabilität • Lastabminderung • Schwingungsdämpfung <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • REALISIERUNGSGESICHTSPUNKTE • Strukturdynamik • Signalverarbeitung • Sicherheit <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • REALISIERUNGSBEISPIELE • Do328 • A320 • ATTAS • VTOL-UAV 			
Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Flugdynamik • Regelungstechnik 	Eine mündliche Prüfung oder eine Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Flugregelung [MSCES-4307.a]		5	0
Vorlesung Flugregelung [MSCES-4307.b]		0	2
Übung Flugregelung [MSCES-4307.c]		0	2

Modul: Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301]

MODUL TITEL: Höhere Regelungstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1	<ul style="list-style-type: none"> Auslegung von Reglern mittels der Verfahren Betragsoptimum und Symmetrisches Optimum 		<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden weiterführende Verfahren zur Synthese von Reglern für nichtlineare und lineare Strecken anwenden Die Studierenden sind in der Lage, Verfahren im Frequenzbereich und im Zeitbereich anzuwenden Sie kennen Regelungsmethoden, die auf einer zeitkontinuierlichen sowie auch einer zeitdiskreten Modelldarstellung basieren Die Studierenden können Kriterien für den geschlossenen Regelkreis formulieren und sind in der Lage, entsprechend der gestellten Anforderungen adäquate Regelverfahren anzuwenden Um weiterführenden Kriterien Rechnung zu tragen, erhalten die Teilnehmer zudem Einblick in moderne bzw. aktuell weiter entwickelte Verfahren wie z.B. Modellgestützte Prädiktive Regelung, Verfahren der Robusten Regelung oder Sliding Mode Control Durch viele Beispiele in Vorlesung und insbesondere Übung können die Studierenden die vorgestellten Verfahren der Regelungstechnik auf praktische Aufgabenstellungen anwenden <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> keine 			
2	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Wurzelortskurve Auslegung von Reglern mittels der Wurzelortskurve 					
3	<ul style="list-style-type: none"> Regelkreise mit nichtlinearen Reglern Beschreibungsfunktion 					
4	<ul style="list-style-type: none"> Z-Transformation Lineare zeitdiskrete Übertragungssysteme 					
5	<ul style="list-style-type: none"> Entwurf zeitdiskreter Steuerungen und Regelungen Regler mit endlicher Einstellzeit 					
6	<ul style="list-style-type: none"> Polplatzierung durch Zustandsrückführung 					
7	<ul style="list-style-type: none"> Optimale Zustandsregelung 					
8	<ul style="list-style-type: none"> Zustandsbeobachtung 					
9	<ul style="list-style-type: none"> Modellgestützte Prädiktive Regelung 					
10	<ul style="list-style-type: none"> Modellgestützte Prädiktive Regelung 					
11	<ul style="list-style-type: none"> Robuste Regelung linearer Systeme Parameterraumverfahren 					
12	<ul style="list-style-type: none"> Stabilitätsanalyse nichtlinearer Systeme Flachheit Flachheitsbasierte Vorsteuerung 					
13	<ul style="list-style-type: none"> Robuste Regelung nichtlinearer Systeme Sliding Mode Control 					

Voraussetzungen	Benotung		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): <ul style="list-style-type: none"> • Mess- und Regelungstechnik 	Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.a]		5	0
Vorlesung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.b]		0	2
Übung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.c]		0	2

Modul: Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312]

MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2014	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten, Typen und Anwendungsgebiete von Strömungsmaschinen <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • zweidimensionale Strömung in Turbomaschinen • Betrachtung zur reibungsfreien Gitterströmung <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen zur Beschreibung der Profil- und Gittergeometrie • Profilsystematik <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gitterauslegung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren für einen ersten Entwurf <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsaspekte • Festigkeitsfragen • Thermische Auslegung <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung zur reibungsbehafteten Gitterströmung • Transsonische Gitterströmung <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenwirken von Gittern und Stufen • Strömungsverluste <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dreidimensional Strömung in Turbomaschinen • Charakteristisches Strömungsbild <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sekundärströmungsphänomene <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3-D Schaufelgitterinteraktion <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenmodelle zur Erfassung dreidimensionaler Verluste <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsgrenzen 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die Strömungsvorgänge in Turbomaschinen erklären und beurteilen. • Sie sind in der Lage, Profilformen für die verschiedenen Aufgabenstellungen auszulegen. • Sie sind in der Lage, aufgrund vorgegebener Randbedingungen das Betriebsverhalten zu analysieren und die Betriebsgrenzen von Turbomaschinen zu erkennen. • Die Studierenden kennen die Verlustentstehungsmechanismen und -formen in Turbomaschinen bzw. in Schaufelgittern. <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. 			

<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebseinflüsse • Regelung von Verdichtern und Turbinen • An- und Abfahren, Laständerungen 			
Voraussetzungen	Benotung		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik • Strömungsmechanik <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Turbomaschinen 	Eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.a]	120	5	0
Vorlesung Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.b]		0	2
Übung Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.c]		0	1

Modul: Turbulente Strömungen [MSCES-6314]

MODUL TITEL: Turbulente Strömungen						
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			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik I • Strömungsmechanik II 			Eine 120-minütige Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Turbulente Strömungen [MSCES-6314.a]				120	4	0
Vorlesung Turbulente Strömungen [MSCES-6314.b]					0	2
Übung Turbulente Strömungen [MSCES-6314.c]					0	1

Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357]

MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in komplexe Systeme <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Architekturen <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Infrastruktur <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Programmierung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Simulation <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in das Anwendungsbeispiel Robotik <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungsaufgabe Simulation <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendungsaufgabe Steuerung 			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Modelle der Softwareentwicklung und können diese auf konkrete Fragestellungen übertragen. Sie verstehen zu welchem Zweck, unter welchen Bedingungen und mit welchen Folgen Computersysteme eingesetzt werden, um Probleme im Bereich des Maschinenbaus zu lösen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, die erlangten Kenntnisse der objekt-orientierten Programmierung auf verschiedene Probleme der Simulation von maschinenbau-nahen Phänomenen zu übertragen. Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Werkzeuge und theoretischen Grundlagen der Softwareentwicklung, der insbesondere bei interdisziplinären Projekten, die Softwareentwicklung einbezieht, angewandt werden kann. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Struktur und die Programmierung von komplexen Systemen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Programmierung von hardwarenahen Simulationen sowie Kenntnisse über die Schnittstellen zwischen der Lehrveranstaltung eingesetzten Hardware und Simulation. <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Probleme zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. Ferner trägt die Simulation eines kleinen Projektes bzw. speziell die Planungs- und Designphase dazu bei, abstraktes Denken zu fördern. Die Ergebnisse der Kleingruppen werden von den Studierenden im Rahmen der Übung vorgestellt, so dass die Übungen dazu beitragen, kommunikative Fähigkeiten zu verbessern. Durch die Kleingruppenarbeit in den Übungen werden kollektive Lernprozesse gefördert. 			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module):</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++) <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundkenntnisse Regelungstechnik Grundkenntnisse Mechanik Grundkenntnisse Konstruktionstechnik Informatik im Maschinenbau 			<ul style="list-style-type: none"> Eine mündliche Prüfung Ein Referat 			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357.a]		5	0
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357.b]		0	4

Anlage 2: Neue Module

Modul: Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme [MSCES-2139]

MODUL TITEL: Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Skalierbarkeit von parallelen Anwendungen • Performance-Monitoring (Profiling, Tracing, Event-Driven, Sample-Driven) • Instrumentierung • Methoden der Leistungsanalyse - Fehlerklassen (Deadlocks, Race Conditions) • Klassische Debugging Technologie - Methoden zur Fehlererkennung (Statische Programmanalyse, Laufzeit, Formale Methoden) • Fehler bei der Programmierung mit MPI • Deadlockerkennung • Designmethoden zur Fehlervermeidung und -erkennung (Assertions, Correctness-by-Construction) 			<ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Leistungsanalyse von parallelen Programmen • Validierung und Fehlererkennung in parallelen Programmen 			
Voraussetzungen			Benotung			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis serieller Programmiersprachen und elementarer Programmieretechniken (Vorlesung Programmierung) • Beherrschung der wesentlichen Konzepte der Parallelverarbeitung (Vorlesung Introduction to High-Performance Computing) 			Eine Klausur (120 Min) oder eine mündliche Prüfung Die Benotung ergibt sich zu 100% aus der abschliessenden Prüfung zum Modul.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung Einführung in die Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme [MSCES-2139.a]					0	3
Übung Einführung in die Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme [MSCES-2139.b]					0	1
Prüfung Einführung in die Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme [MSCES-2139.c]				120	6	0

Modul: Introduction to Transport Theory [MSCES-1221]

MODUL TITEL: Introduction to Transport Theory						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	unregelmäßig	SS 2013	English
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> - From Newton's equations to Boltzmann's equation - Linear transport - Scaling issues - Properties of kinetic equations (existence & uniqueness, H theorem) - The diffusion limit - From Boltzmann to Euler & Navier-Stokes - Boundary layer analysis - Method of Moments - Closure techniques - Selected numerical methods 			With respect to the subject: <ul style="list-style-type: none"> - Mesoscopic and Macroscopic description of particle systems - Multiscale methods (asymtotic analysis, method of moments) - Numerical methods 			
Voraussetzungen			Benotung			
Mandatory: <ul style="list-style-type: none"> - Analysis and linear algebra - Partial Differential Equations Recommended: <ul style="list-style-type: none"> - Functional Analysis 			1 Written or Oral Examination (100%)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Introduction to Transport Theory [MSCES-1221.a]					5	0
Vorlesung/Übung Introduction to Transport Theory [MSCES-1221.bc]					0	3

Modul: Uncertainty Quantification [MSCES-1222]

MODUL TITEL: Uncertainty Quantification						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	unregelmäßig	WS 2012/2013	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Concepts of probability theory • Concepts of approximation theory • Spectral expansions: Karhunen-Loeve, polynomial chaos, generalized polynomial chaos • Non-intrusive methods: spectral projection, Monte-Carlo sampling, collocation • Intrusive methods: spectral Galerkin, moment methods • Connection to kinetic theory • Sensitivities and adjoints 			Knowledge and comprehension of different methods for uncertainty analysis, ability to evaluate different techniques, ability to apply these methods to practical problems.			
Voraussetzungen			Benotung			
Bestandene Module Mathematische Grundlagen, Analysis I und II, Lineare Algebra I			Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung [MSCES-1222.a]					5	0
Vorlesung Uncertainty Quantification [MSCES-1222.b]					0	2
Übung Uncertainty Quantification [MSCES-1222.c]					0	1

Modul: Advanced Topics in Transport Theory [MSCES-1220]

MODUL TITEL: Advanced Topics in Transport Theory						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	unregelmäßig	SS 2013	Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction - transport equation • Mixing statistics in random binary media • The atomic mix model • The multiscale expansion technique • Asymptotic limits of the atomic mix model • The Liouville master equation approach • The Levermore-Pomraning equations • The stochastic balance method • Alternate closures and higher-order moments • Non-classical transport 			Understanding particle transport in stochastic media; learning transport models for random binary media (atomic mix, Levermore-Pomraning, etc.); understanding the basics of non-classical transport; developing the ability to apply these methods to practical problems			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur oder mündliche Prüfung Advanced Transport Theory [MSCES-1220.a]					5	0
Vorlesung Advanced Topics in Transport Theory [MSCES-1220.b]					0	2
Übung Advanced Topics in Transport Theory [MSCES-1220.c]					0	1

Modul: Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen [MSCES-5311]

MODUL TITEL: Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes Semester	SS 2013	deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"> • Raumfahrtmissionen und Raumfahrzeuge • Atmosphärische Eigenschaften der Planeten • Strömungsregime in Anhängigkeit der Machzahl • Strömungsregime in Abhängigkeit der Reynoldzahl • Strömungsregime in Abhängigkeit der Knudsenzahl • Vorentwurfsmethoden für Raumfahrzeuge • Viskose Effekte auf das Raumfahrzeugdesign • Einfluss des Grenzschichtumschlags auf das Raumfahrzeugdesign • Methoden zur Reduzierung von Transitionseinflüssen • Einfluss der starken Strömungsinteraktionen auf das Raumfahrzeugdesign • Hochenthalpieeffekte während des Hyperschallfluges • Wärmeübertragung in Hochenthalpieströmungen • Oberflächenkatalyzität • Hitzeschutzsysteme • CMC-Strukturen • Ablationsmaterialien • Strömungs-Struktur-Wechselwirkung während des Hyperschallfluges • Spektroskopische Methoden für die Strömungscharakterisierung • Methoden zur Materialcharakterisierung • Aerodynamische Stabilität von Raumfahrzeugen • Methoden zur Bestimmung der statischen und dynamischen Beiwerten • Health-Monitoring bei Raumfahrzeugen • Thermalmanagement • Plasma-Strömungskontrolle • Qualifizierungsanlagen für Raumfahrzeugkomponenten • Numerische Simulationswerkzeuge • Design von Hyperschallflugexperimenten • Kritische Aspekte des Hyperschallfluges • Postfluganalyse 				<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten erwerben Wissen auf dem gebiet der Raumtransporttechnologien <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 		
Voraussetzungen				Benotung		
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik I, II • Thermodynamik • Gasdynamik 				<p>Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung</p>		

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen [MSCES-5311.a]	45	4	0
Vorlesung/Übung Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen [MSCES-5311.bc]		0	3