

**2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung  
für den Bachelor-Studiengang  
Computational Engineering Science  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen  
vom 07.08.2014**

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 Bachelor-Studiengang Computational Engineering Science der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 03.01.2012, in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 25.03.2014 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2014/068), wird wie folgt geändert:

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

- Flugdynamik
- Mathematische Grundlagen II

**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.**

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

- Fahrzeugtechnik I – Längsdynamik
- Mathematische Grundlagen I

**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.**

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

- Raumfahrzeugbau I
- Fahrzeugtechnik II – Querdynamik und Vertikaldynamik
- Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe
- Strömung in Turbomaschinen I (vorher: „Strömungsmaschinen“)
- Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik

**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.**

## 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 Bachelor-Studiengang Computational Engineering Science eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 11.06.2013, 09.07.2013, 03.09.2013, 12.11.2013 und 18.02.2014 sowie des Beschlusses des Ältestenrats der Fakultät für Maschinenwesen vom 18.03.2014.

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

Aachen, den 07.08.2014

gez. Nettekoven  
Manfred Nettekoven

**Anlage 1: Geänderte Modulbeschreibungen**

**Modul: Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203/11]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und historische Entwicklung</li> <li>• Industrie, Forschung und Institutionen in der Raumfahrt</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrtantriebe: Physikalische Größen und Definitionen</li> <li>• Funktionsweisen und Charakteristika der verschiedenen Antriebsarten</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen von Feststofftriebwerken</li> <li>• Zyklen der Flüssigkeitstriebwerke</li> <li>• Leistungs- und Energiebetrachtung an elektrischen Antrieben</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Schubgleichung</li> <li>• Definition und Betrachtung unterschiedlicher Wirkungsgrade</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Prozesse bzgl. Düsenströmung</li> <li>• Düsenauslegung</li> <li>• Triebwerkskühlung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziolkowsky-Gleichung (Tsiolkovsky)</li> <li>• Betrachtung der Massen</li> <li>• Stufungsprinzip und -optimierung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atmosphäre</li> <li>• Modellatmosphäre: Annahmen und Berechnung</li> <li>• Fluktuationen</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtemessung mittels Satellit</li> <li>• Ionosphäre</li> <li>• Magnetosphäre</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahntypen</li> <li>• Zweikörperproblem</li> <li>• LEO, GEO, GTO, SSO</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten kennen die Funktionsweisen sowie die damit verbundenen Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Triebwerkstypen und sind in der Lage, sie verschiedenen Missionsanforderungen zuzuordnen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Düsenströmungen und die daraus resultierenden Schübe zu berechnen und verstehen die Zusammenhänge der ausschlaggebenden Parameter und Kennzahlen.</li> <li>• Die Studenten sind fähig, Antriebsvermögen und Treibstoffverbrauch einer Rakete sowie deren Optimierung mittels Stufung zu berechnen.</li> <li>• Sie kennen den Aufbau der Atmosphäre sowie übliche Standardmodelle und begreifen die Auswirkungen auf Aufstiegsbahnen von Trägersystemen.</li> <li>• Sie beherrschen das Zweikörperproblem und können Raumflugbahnen auslegen sowie energetisch günstige Bahnänderungen berechnen.</li> <li>• Die Studenten kennen die wichtigsten derzeitigen Raumtransportsysteme sowie die entsprechenden Standardorbits.</li> <li>• Sie verstehen die Zusammenhänge und Einflüsse der unterschiedlichen Parameter für den Wiedereintritt von Raumkapseln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten werden befähigt, eine systemische Betrachtung von Raumfahrzeugen zu vollziehen.</li> <li>• Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Raumfahrzeugen zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>		

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplanare Bahnübergänge unter kontinuierlichem Schub</li> <li>• Hohmann-Transfer</li> <li>• Änderung der Bahnebene</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichung für Aufstiegsbahnen</li> <li>• Gravity loss</li> <li>• Widerstandsverluste</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ariane 5</li> <li>• Space Shuttle</li> <li>• Sojus</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ballistischer Wiedereintritt: Bewegungsgleichung, Berechnung von Trajektorie und Verzögerungsbelastung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse) <ul style="list-style-type: none"> <li>• englisch</li> </ul>	Eine Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203.a/11]	120	5	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203.b/11]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau I [BSCES-6203.c/11]		0	2

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

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
5	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Woche 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zum Lehrinhalt der Veranstaltung</li> <li>• Verkehrssystem Kraftfahrzeug</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte des Kraftfahrzeugs</li> </ul> <p>Woche 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radwiderstand</li> <li>• Luftwiderstand</li> </ul> <p>Woche 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftwiderstand</li> <li>• Steigungs- und Gefällewiderstand</li> </ul> <p>Woche 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungswiderstand</li> <li>• Gesamtwiderstand</li> </ul> <p>Woche 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher</li> <li>• Ottomotor</li> <li>• Dieselmotor</li> <li>• Wankelmotor</li> </ul> <p>Woche 6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine</li> <li>• Elektroantrieb</li> <li>• Hybridantrieb</li> <li>• Vergleich der Antriebe</li> </ul> <p>Woche 7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Kupplung</li> <li>• Hydrodynamische Kupplung</li> <li>• Visco-Hydraulische Kupplung</li> </ul> <p>Woche 8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Stufengetriebe</li> <li>• Mechanische stufenlose Getriebe</li> <li>• Hydraulische stufenlose Getriebe</li> </ul> <p>Woche 9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatikgetriebe</li> <li>• Vergleich der Getriebe</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Die Studierenden können die Funktion der Baugruppen des Antriebsstranges erklären.</li> <li>• Die Studierenden können die gelernten Zusammenhänge der Fahrwiderstände anwenden, die Bedarfsleistung und die von einem Fahrzeug erzielten Fahrleitungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können Eigenschaften von verschiedenen Bauformen von Antriebsstrangbaugruppen analysieren, diese vergleichen und beurteilen.</li> </ul>			

<p>Woche 10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegelraddifferential</li> <li>• Stirnradplanetendifferential</li> <li>• Differentialsperren</li> </ul> <p>Woche 11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zur Bremsanlage</li> <li>• Radbremsen</li> <li>• Bremskreisaufteilung</li> <li>• Hydraulikbremsanlage</li> </ul> <p>Woche 12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckluftbremsanlage</li> <li>• Hybride Bremsanlagen</li> </ul> <p>Woche 13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Bremsanlagen</li> <li>• Dauerbremsen</li> </ul> <p>Woche 14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrleistungen</li> <li>• Kraftstoffverbrauch</li> </ul> <p>Woche 15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebskonzepte</li> <li>• Fahrgrenzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Vorrassetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> </ul>	Eine 120-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [BSCES-5203.a/11]	120	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I [BSCES-5203.b/11]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik I [BSCES-5203.c/11]		0	2

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

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<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"> <li>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</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz)</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugtechnik I</li> <li>Mechanik I, II, III</li> </ul>				Klausur oder mdl. Prüfung		



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201.a/11]		6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201.b/11]		0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [BSCES-6201.c/11]		0	2

**Modul: Flugdynamik [BSCES-6202/11]**

<b>MODUL TITEL: Flugdynamik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EINFÜHRUNG</li> <li>- Grundbegriffe</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GRUNDLAGEN</li> <li>- Bezeichnungen</li> <li>- Koordinatensysteme</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luftkräfte, Luftkraftmomente</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- STATIONÄRE LÄNGSBEWEGUNG</li> <li>- Statische Längsstabilität bei festem Ruder</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruderausschläge</li> <li>- Leitwerksauslegung</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statische Längsstabilität bei freiem Ruder</li> <li>- Manöverstabilität</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- STATIONÄRE SEITENBEWEGUNG</li> <li>- Gier- und Rollbewegung</li> <li>- Steuerung</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kopplungen</li> <li>- Stationäre Flugzustände</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BEWEGUNGSGLEICHUNGEN</li> <li>- Herleitungen</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vereinfachungen</li> <li>- Linearisierung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DYNAMIK DER LÄNGSBEWEGUNG</li> <li>- Eigenverhalten</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führungs- und Störverhalten</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DYNAMIK DER SEITENBEWEGUNG</li> <li>- Eigen-, Führungs- und Störverhalten</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FLUGEIGENSCHAFTSFORDERUNGEN</li> <li>- Längsbewegung</li> <li>- Seitenbewegung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe und Grundgleichungen zur Untersuchung der Stabilität, Steuerbarkeit und Störanfälligkeit eines Flugzeugs (Flugeigenschaften, Flugdynamik)</li> <li>- Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse bei einfachen Aufgaben der Flugeigenchaftsanalyse oder des Flugzeugentwurfs bei vorgegebenen Flugeigenchafts-Anforderungen anzuwenden</li> <li>- Die Studierenden können die Eigenschaften unterschiedlicher Flugzeugkonfigurationen bezüglich Stabilität und Manövrierfähigkeit beurteilen</li> </ul>			

Voraussetzungen		Benotung		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik - Mathematik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;) - Regelungstechnik - Grundlagen der Flugmechanik Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Flugregelung		Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS	
Klausur Flugdynamik [BSCES-6202.a/11]	120	5	0	
Vorlesung Flugdynamik [BSCES-6202.b/11]		0	2	
Übung Flugdynamik [BSCES-6202.c/11]		0	2	

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

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	5	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1 Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe</p> <p>2 Energieträger und -eigenschaften (Woche 2 und 3)</p> <p>3 siehe Woche 2</p> <p>4 Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 4 und 5)</p> <p>Thermodynamische Energiewandlung</p> <p>5 siehe Woche 4</p> <p>6 Energiewandlungsprozesse und Umsetzung (Woche 6 und 7)</p> <p>Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</p> <p>7 siehe Woche 6</p> <p>8 Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) (Woche 8 und 9)</p> <p>9 siehe Woche 8</p> <p>10 Fahrzeugparameter</p> <p>11 Speicherung alternativer Energieträger (Woche 11 und 12)</p> <p>12 siehe Woche 12</p> <p>13 Energiewandler</p> <p>14 Momentenwandler (Woche 14 und 15)</p> <p>15 siehe Woche 14</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennungsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas, usw.) und deren Eigenschaften.</li> <li>- 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.</li> <li>- Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme.</li> <li>- Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Vorroraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>- Fahrzeugtechnik 1</li> <li>- Thermodynamik I / II</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204.a/11]	120	5	0			
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204.b/11]		0	2			
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [BSCES-6204.c/11]		0	1			

**Modul: Strömung in Turbomaschinen I [BSCES-6118/11]**

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

<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebseinflüsse</li> <li>• Regelung von Verdichtern und Turbinen</li> <li>• An- und Abfahren, Laständerungen</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Klausur Strömung in Turbomaschinen I [BSCES-6118.a/11]</p>	<p>120</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung Strömung in Turbomaschinen I [BSCES-6118.b/11]</p>		<p>0</p>	<p>2</p>
<p>Übung Strömung in Turbomaschinen I [BSCES-6118.c/11]</p>		<p>0</p>	<p>1</p>

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

<b>MODUL TITEL: Mathematische Grundlagen I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	11	8	jedes 2. Semester	WS 2007/2008	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>übergreifende Inhaltsübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen, Mengen, Abbildungen, reelle und komplexe Zahlen.</li> <li>• Beweismethoden, Binomialsatz, elementare Kombinatorik</li> <li>• Grundlagen der Analysis: Folgen; Konvergenz; Stetigkeit; elementare Funktionen; Differenzierbarkeit in einer Variable; Riemann Integral und Stammfunktionen; uneigentliche Integrale und Parameterintegrale</li> <li>• Elementare Grundlagen der linearen Algebra, Vektorräume, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten;</li> <li>• Fehleranalyse: Kondition, Rundungsfehler, Stabilität;</li> <li>• Direkte Verfahren zur numerischen Lösung linearer Gleichungssysteme (Gauss, Cholesky) und Faktorisierungen von Matrizen (LR-Zerlegung, QR-Zerlegung); Lineare Ausgleichsrechnung;</li> </ul>			<p>Fachbezogen: die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Konzept der Konvergenz sowie den Grenzwertbegriff verstehen, deren Bedeutung als Kernelement der Analysis erfassen und diese anwenden können.</li> <li>• die Konzepte der Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen verstehen, diese Eigenschaften nachweisen sowie Ableitungen und Stammfunktionen berechnen können.</li> <li>• das Konzept der Integration von Funktionen verstehen und Stammfunktionen sowie bestimmte Integrale berechnen können.</li> <li>• die grundlegenden Konzepte der Kondition und der Stabilität kennen lernen und verstehen sowie in der Lage sein, Fehleruntersuchungen durchzuführen und deren Ergebnis zu beurteilen.</li> <li>• Kenntnisse grundlegender Elemente der linearen Algebra erwerben und diese anwenden können</li> <li>• direkte Verfahren zur numerischen Lösung linearer Gleichungssysteme erlernen und sicher beherrschen sowie auf Probleme der linearen Ausgleichsrechnung anwenden können</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>- Notwendige Voraussetzung: keine                      - Empfohlene Voraussetzung, keine                      - Voraussetzung für andere Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen III</li> <li>• Mathematische Grundlagen IV</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Einführung in die angewandte Stochastik</li> <li>• Modellgestützte Schätzmethoden</li> <li>• Numerische Strömungssimulation</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Schriftliche Prüfung</li> <li>• Notenskala</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201.a/11]					11	0
Vorlesung Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201.b/11]					0	5
Übung Mathematische Grundlagen I [BSCES-1201.c/11]					0	3

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

<b>MODUL TITEL: Mathematische Grundlagen II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	11	8	jedes 2. Semester	SS 2008	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>übergreifende Inhaltsübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenwertprobleme und Hauptachsentransformation, Diagonalisierbarkeit, Normalformen, Singulärwertzerlegung, Rangbestimmung, einfache Regularisierungskonzepte;</li> <li>Analysis mehrerer Variabler: Differentialrechnung, Taylorentwicklung, Umkehrfunktion, implizite Funktionen, Extremalprobleme</li> <li>Iterative Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Banachscher Fixpunktsatz, Newton-Verfahren, Methoden der nichtlinearen Ausgleichsrechnung wie das Gauß-Newton oder Levenberg-Marquardt Verfahren</li> <li>Unterschiedliche Darstellungen der Polynominterpolation je nach Anwendungszweck, numerische Differentiation und Integration, Newton-Cotes Formeln, Gauß-Quadratur, Extrapolation</li> <li>Einführung in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse der linearen Algebra erwerben und diese anwenden können.</li> <li>die Grundlagen der Analysis von Funktionen mehrerer Variabler erlernen und anwenden können.</li> <li>Iterative Techniken zur numerischen Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme inklusive Anwendung auf nichtlineare Ausgleichsrechnung erlernen und sicher beherrschen.</li> <li>die Interpolation als eine Grundaufgabe der Numerik begreifen, deren klassische Lösung mittels Polynominterpolation verstehen sowie die daraus abgeleiteten Verfahren zur numerischen Differentiation und In-tegration sicher beherrschen.</li> <li>Elementare Grundlagen zur Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen erwerben.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>notwendige:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Grundlagen I</li> </ul> <p>empfohlene(z.B. andere Module, etc):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Grundlagen IV</li> <li>Partielle Differentialgleichungen</li> <li>Modellgestützte Schätzmethoden</li> <li>Numerische Strömungssimulation</li> <li>Strömungsmechanik</li> </ul>			<p>Eine 180-minütige Klausur</p>			



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201.a/11]	180	11	0
Vorlesung Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201.b/11]		0	5
Übung Mathematische Grundlagen II [BSCES-2201.c/11]		0	3

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

<b>MODUL TITEL: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
1 - Einleitung 2 - Sensoren I 3 - Sensoren II 4 - Analoge Signalverarbeitung 5 - Digitale Signalverarbeitung 6 - Signalausgabe, Bussysteme, EMV 7 - Fluidische Aktoren 8 - Elektrische Aktoren 9 - Modellierung/Simulation 10 - Energieversorgung 11 - Systeme im Kfz, Systemintegrität 12 - Systeme im Schienenfahrzeug 13 - S22L			Fachbezogen: - Die Studierenden kennen die Grundlagen zu mechatronischen Systemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen. - Die Studierenden können die Funktionsweise von Sensoren und fluidischen und elektrischen Aktoren erklären. - Die Studierenden sind fähig, die Grundlagen der Systemtheorie (Analoge und digitale Signalverarbeitung, IIR/FIR-Filter, z-Transformation, FFT) darzulegen. - Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Modelle von Operationsverstärkern und Anlogschaltungstechnik auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen. - Die Studierenden entwerfen Simulationsmodelle in Saber sowie Matlab/Simulink. - Die Studierenden können ein grundlegendes Energiemanagement für die 14V-Bordnetze aktueller Kraftfahrzeuge entwerfen und implementieren. - Die Studierenden können die Grundlagen zur Funktionsweise von Bussystemen in aktuellen Kraftfahrzeugen und Schienenfahrzeugen erklären.			
Voraussetzungen			Benotung			
Empfohlene Vorraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik und Elektronik</li> <li>• Fahrzeugtechnik I, II</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210.a/11]				120	6	0
Vorlesung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210.b/11]					0	2
Übung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [BSCES-6210.c/11]					0	2