

## **3. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung**

### **für den Master-Studiengang**

### **Allgemeiner Maschinenbau**

### **der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 21.11.2014**

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 Allgemeiner Maschinenbau der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 30.03.2011, zuletzt geändert durch die zweiten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 12.08.2014 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2014/150), 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:**

- Angewandte numerische Optimierung
- Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik
- Numerical Methods in Mechanical Engineering (vorher „Foundations of Numerical Methods in Mechanical Engineering“)
- Raumfahrzeugbau II
- Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien
- Strömung in Turbomaschinen II (vorher „Verdichter“)
- Strömung in Turbomaschinen Labor (vorher „Strömungsmaschinenlabor“)

**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:**

- Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie
- Energy from Biofuels
- Grundlagen des Paten- und Gebrauchsmusterrechts
- Implantologie / Biointerface
- Introduction to Polymer Physics
- Nonlinear Finite Element Methods for Solids
- Qualität und Recht
- Regenerative Brennstoffe
- Selected Topics of Inelasticity Theory

**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 Allgemeiner Maschinenbau eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenwesen vom 07.02.2012, 04.09.2012, 16.10.2012, 19.03.2014, 06.05.2014 und 03.06.2014

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 21.11.2014

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

**Anlage 1: Geänderte Modulbeschreibungen**

**Modul: Angewandte numerische Optimierung / Applied Numerical Optimization [MSALL-GMB-2408]**

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

<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Programmierung (QP):</li> <li>• Lösung des KKT-Systems für QPs</li> <li>• Active-Set-Methode für QPs</li> <li>• Lösungsstrategien für Nicht-Konvexe-QPs</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode der Projizierten-Gradienten für QPs</li> <li>• Innere-Punkt-Methoden für QPs</li> <li>• Lösung allgemeiner nichtlinearer Programme (NLP):</li> <li>• Strafterm-Methoden für NLPs</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Log-Barrier Methode für NLPs</li> <li>• Augmented-Lagrangian-Methode für NLPs</li> <li>• SQP-Verfahren: Line-Search SQP</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für Optimierungsprobleme:</li> <li>• Schichtkristallisator</li> <li>• Destillationskolonne</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gemischt-Ganzzahlige-Optimierung:</li> <li>• Branch and Bound</li> <li>• Outer-Approximation</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die dynamische Optimierung:</li> <li>• Optimalitätsbedingungen</li> <li>• Simultane Lösungsverfahren: Volldiskretisierung</li> <li>• Kontinuierliche Problemformulierung: Adjungierten-Gleichungen / Hamilton-Form</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Optimierung: Sequentielles Lösungsverfahren</li> <li>• Herleitung der Sensitivitätsgleichungen</li> <li>• Beispiele für dynamische Optimierungsprobleme</li> <li>• Kurzeinführung in die Zustandsschätzung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• 3 Programmierübungen</li> </ul>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs-dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Angewandte numerische Optimierung [MSALLGMB-2408.a]	20	4	0
Vorlesung Angewandte numerische Optimierung [MSALLGMB-2408.b]		0	2
Übung Angewandte numerische Optimierung [MSALLGMB-2408.c]		0	2

**Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik / Kinematics, Dynamics and Applications in Robotics [MSALLGMB-2224]**

<b>MODUL TITEL: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik / Kinematics, Dynamics and Applications in Robotics</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung</li> <li>Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allg. Räumliche Getriebe</li> <li>zugeschn. Berechnungsverfahren</li> <li>vektorielle Berechnungsverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Serielle Handhabungsgeräte</li> <li>kinematische Strukturen</li> <li>qualitative Optimierung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parallele Handhabungsgeräte</li> <li>kinematische Strukturen</li> <li>Singularitäten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik der Handhabungsgeräte</li> <li>Hartenberg-Denavit Notation</li> <li>Koordinatentransformation</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik der seriellen Handhabungsgeräte</li> <li>zugeschn. Berechnungsverfahren</li> <li>kinemat. Vorwärtsrechnung</li> <li>kinemat. Rückwärtsrechnung</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik der parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>zugeschn. Berechnungsverfahren</li> <li>kinemat. Vorwärtsrechnung</li> <li>kinemat. Rückwärtsrechnung</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik der seriellen und parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>Geschwindigkeiten</li> <li>Beschleunigungen</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte</li> <li>Dynamische Rückwärtsrechnung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Robotertechnik.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage Strukturen von Handhabungsgeräten zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Handhabungsgeräten und sind in der Lage die für die jeweilige Handhabungsaufgabe passende Geräterstruktur auszuwählen.</li> <li>Die Studierenden sind fähig, den Bewegungszustand eines Handhabungsgerätes zu beschreiben und die für die Berechnung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen notwendigen Algorithmen aufzustellen.</li> <li>Die Studierenden kennen die Verfahren zur kinematischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.</li> <li>Die Studenten kennen den Unterschied zwischen derdynamischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.</li> <li>Für die zu analysierenden Handhabungsgeräte leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Handhabungsgeräten aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>• Dynamische Rückwärtsrechnung</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik der seriellen Handhabungsgeräte</li> <li>• Dynamische Vorwärtsrechnung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik der parallelen Handhabungsgeräte</li> <li>• Dynamische Vorwärtsrechnung</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Greifer</li> <li>• Antriebssystem</li> <li>• Mechanisches System</li> <li>• Informationsverarbeitung</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Roboter-Programmierung</li> <li>• Tech-In-Programmierung</li> <li>• Off-Line-Programmierung</li> <li>• Bahngenerierung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Bewegungsaufgabe</li> <li>• Anforderungsliste</li> <li>• Antriebskräfte und -momente</li> <li>• Auslegung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik i bis III und numerische Mathematik</li> <li>• Antriebstechnik II</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik</li> </ul>	Eine Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSALLGMB-2224.a]	120	6	0
Vorlesung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSALLGMB-2224.b]		0	2
Übung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSALLGMB-2224.c]		0	2

**Modul: Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSALLGMB-2045]**

<b>MODUL TITEL: Numerical Methods in Mechanical Engineering</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>
2	1	7	5	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der intuitiven Wahrnehmung zur mathematischen Formulierung ingenieurwissenschaftlicher Probleme; Beispiele.</li> <li>• Wahl der Voraussetzungen und mathematischen Werkzeuge für die Problemformulierung.</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassen von Lösungswegen (Übersicht):</li> <li>• Analytische Lösungen, Näherungslösungen, direkte Näherungen, Näherungslösungen nach Transformation des Problems.</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassen von physikalischen Problemen: Diskrete Systeme, kontinuierliche Systeme.</li> <li>• Gleichgewichts-, Eigenwert- und Ausbreitungsprobleme.</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integralformen.</li> <li>• Schwache Formulierung eines Problems.</li> <li>• Die Methode der gewichteten Residuen.</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Variationsrechnung.</li> <li>• Funktionale.</li> <li>• Mit einer Integralform assoziierte Funktionale.</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Stationaritätsprinzip.</li> <li>• Stationaritätsbedingungen.</li> <li>• Beispiele aus der Mechanik.</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Methode der Lagrangeschen Multiplikatoren.</li> <li>• Gemischte und komplementäre Formulierungen.</li> <li>• Katalog von Funktionalen, die in der Kontinuumsmechanik auftreten, und ihre Anwendungen.</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskretisierung von Integralformen.</li> <li>• Punktkollokation.</li> <li>• Bereichskollokation.</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Methode von Galerkin.</li> <li>• Die Methode der kleinsten Quadrate.</li> <li>• Beispiele.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der gängigen numerischen Methoden im Maschinenbau.</li> <li>• Die Studierenden können die Brücke zwischen der physikalischen Formulierung eines Problems und einer für numerische Näherungsmethoden geeigneten mathematischen Formulierung schlagen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die einzelnen Schritte und die spezifischen Transformationen, die auf dem Weg zur numerischen Näherungslösung erforderlich sind.</li> <li>• Die Studierenden können eine Vielzahl von Näherungsmethoden für Probleme konstruieren und anwenden, die durch partielle Differentialgleichungen beschrieben werden.</li> <li>• Die Studierenden können ein geeignetes Näherungsverfahren wählen und die Ergebnisse, die mit verschiedenen Näherungsmethoden erzielt wurden, analysieren.</li> <li>• Die Studierenden können das Erlernte für die Entwicklung neuer Näherungsmethoden anwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, die Konsistenz und Korrektheit von numerischen Methoden kritisch zu beurteilen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Methode von Ritz.</li> <li>• Beispiele.</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Integrationsverfahren.</li> <li>• Die Newton-Cotes-Methode.</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Methode von Gauß.</li> <li>• Beispiele.</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Methode der Finiten Elemente.</li> <li>• Formfunktionen, Konstruktion der finiten Elemente.</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrixdarstellung in der Methode der Finiten Elemente.</li> <li>• Steifigkeitsmatrix.</li> <li>• Randbedingungen.</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• Software-Pakete in den Ingenieurwissenschaften.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung</li> </ul>	Eine 90-minütige Klausur		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSALLGMB-2045.a]	90	7	0
Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSALLGMB-2045.b]		0	3
Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSALLGMB-2045.c]		0	2

**Modul: Raumfahrzeugbau II / Spacecraft Design II [MSALLGMB-2149]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrzeugbau II / Spacecraft Design II</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>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedereintritt mit Auftrieb</li> <li>• aerodynamische Beiwerte in hypersonischer Kontinuumsströmung</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerothermodynamik des Wiedereintritts: Wärmefluss, Aufheizrate, integrale Last, Stanton-Zahl</li> <li>• Hochtemperatureffekte und deren Auswirkung auf den Wiedereintritt</li> <li>• Thermalschutz</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kinetische Gastheorie</li> <li>• Bestimmung und Bedeutung der Knudsen-Zahlen</li> <li>• Strömungsbereiche und deren Auswirkungen auf den Wiedereintritt</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedereintrittssimulation: Definition und Verlauf von Kennzahlen</li> <li>• Funktionsweisen und Messbereiche von Hyperschallkanälen</li> <li>• Überblick über das System Satellit und die Subsysteme</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Arten der Lagestabilisierung</li> <li>• Schwingung im Gravitationsfeld</li> <li>• Einfluss von Magnetfeld und Solardruck auf einen Satelliten</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzession und Nutation: Phänomene und Formeln</li> <li>• energetische Betrachtung eines Kreisels</li> <li>• Funktionsweise und Berechnung eines Jo-Jo-Systems</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Lageregelung: geeignete Antriebe</li> <li>• stetige und unetige Regelung</li> <li>• Reaktionsrad und Momentenkreisel</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise und Vergleich von optischen sowie Inertial-Sensoren</li> <li>• mathematische Beschreibung eines integrierenden Wendekreisels</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit der Aerothermodynamik und Simulation des Wiedereintritts vertraut.</li> <li>• Sie haben Kenntnis von verdünnten Gasen und freimolekularen Strömungen erlangt.</li> <li>• Den Studierenden wurde ein systemisches Verständnis für Satelliten sowie deren Subsysteme und Strukturen vermittelt.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Interaktion von Raumfahrzeugen mit ihrer Umgebung abzuschätzen sowie Lagestabilisierungs- und -regelungsmechanismen auszulegen.</li> <li>• Sie kennen die Charakteristika der verschiedenen Energieversorgungs- und Kommunikationssysteme.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt, die thermischen Prozesse an Bord eines Satelliten zu interpretieren und geeignete Maßnahmen zu konzipieren.</li> <li>• Sie kennen die Herausforderungen bemannter Raumfahrt und zukünftiger Raumfahrzeuge.</li> <li>• Die Studenten können die Vor- und Nachteile der bemannten bzw. unbenannten Raumfahrt im Vergleich bewerten</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden wird der Satellit als System nahegebracht (systemisches Denken).</li> <li>• Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge zur Missionsauslegung von Satelliten zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz).</li> </ul>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie- und Leistungsbereiche von Solar- und Brennstoffzellen, Batterien, Radioisotopengeneratoren und so-lardynamischen Systemen</li> <li>• Funktionsweise und Vergleich der Energiequellen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telemetrie und Telekommando</li> <li>• Berechnung von Sende- und Empfangsleistung des Hornstrahlers</li> <li>• Übertragungsverluste und Antennengewinn</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungsgesetze: Planck, Wien, Stefan-Boltzmann, Kirchhoff, Lambert</li> <li>• Eigenschaften des schwarzen Strahlers</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlungseigenschaften realer Körper</li> <li>• Oberflächeneigenschaften und deren Degradation</li> <li>• Bestimmung der Gleichgewichtstemperatur</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturgrenzschichten und Thermalkontrolle</li> <li>• Aufbau von Raumfahrzeugen anhand konkreter Beispiele: Giotto, STS, ISS</li> <li>• Struktur: mechanische Lasten, Kollisionswahrscheinlichkeit und -schutz</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massen und Kosten</li> <li>• Wiederverwendbare Raumfahrzeuge: Auslegung, bisherige und zukünftige Konzepte</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bemannte Raumfahrt: Historie, Aufgaben, Anforderungen</li> <li>• menschliche Physiologie in Mikrogravitation</li> <li>• Beispiele</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &#8230;):	Eine Klausur		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau I</li> <li>• Englisch</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Raumfahrzeugbau II [MSALLGMB-2149.a]	120	4	0
Vorlesung Raumfahrzeugbau II [MSALLGMB-2149.b]		0	2
Übung Raumfahrzeugbau II [MSALLGMB-2149.c]		0	1

**Modul: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien / Lubricants and Pressure Media [MSALLGMB-1604]**

<b>MODUL TITEL: Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien / Lubricants and Pressure Media</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	2	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellungsverfahren</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Additivierung</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltaspekte</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien</li> </ul> <p>Besonderheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Vorlesung findet in vier Blockveranstaltungen statt</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick über die verschiedene Arten von eingesetzten Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien</li> <li>Aufbau eines intensiven Grundwissens über verschiedene Medien und deren Einsatzbedingungen</li> <li>Kenntnisse über das Herstellungsverfahren der Öle</li> <li>Vermittlung der rheologischen Eigenschaften der Öle</li> <li>Auswirkungen von Schmierstoffen auf tribologische Systeme</li> <li>Einsatzmöglichkeiten von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen</li> <li>Vermittlung von Wissen zur eigenständigen Auswahl von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien als Konstruktionselement</li> <li>Grundwissen über die Umweltverträglichkeit verschiedener Schmierstoffe</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einblick in die betriebsorganisatorische Ausrichtung eines großen Industrieunternehmens</li> <li>Einblick in eine Produktionsstätte zur Herstellung von Schmierstoffen und Druckübertragungsmedien</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Fluidtechnik</li> </ul>			Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSALLGMB-1604.a]				45	2	0
Vorlesung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSALLGMB-1604.b]					0	1
Übung Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien [MSALLGMB-1604.c]					0	1

**Modul: Strömung in Turbomaschinen II / Flow in Turbomachines II [MSALLGMB-2195]**

<b>MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen II / Flow in Turbomachines II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermo- und gasdynamische Grundlagen von sub- und transsonischen Verdichterströmungen</li> <li>• Zwei- und dreidimensionale Durchströmung der verschiedenen Verdichterkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten von einzelnen Verdichterstufen und mehrstufigen Maschinen</li> <li>• Bauformen und konstruktive Konzepte von Verdichtern</li> <li>• Grenzen der mechanischen Belastbarkeiten</li> <li>• Überblick über die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Verdichtern in der Industrie und im Transportsektor</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Bauformen von Verdichtern und deren Anwendungsgebiete und Funktionsweise</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage die verdichterspezifischen und bauartabhängigen Strömungsphänomene zu erkennen und zu bewerten</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage strömungstechnische Auslegungsrechnungen für Verdichter durchzuführen</li> <li>• Die Studierenden erlernen die grundsätzlichen konstruktiven Ausführungsmöglichkeiten von Verdichtern</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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik 1 &amp; 2</li> <li>• Strömungsmechanik 1 &amp; 2</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Auslegung von Turbomaschinen</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Klausur Strömung in Turbomaschinen II [MSALLGMB-2195.a]				120	6	0
Vorlesung Strömung in Turbomaschinen II [MSALLGMB-2195.b]					0	2
Übung Strömung in Turbomaschinen II [MSALLGMB-2195.c]					0	2

**Modul: Strömung in Turbomaschinen Labor / Flow in Turbomachines Lab [MSALLGMB-2194]**

<b>MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen Labor / Flow in Turbomachines Lab</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung einer Turbomaschinenschaufel in Kleingruppen</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von CFD-Berechnungsverfahren (Joukowski-Transformation, 2D Euler-Grenzschicht-Verfahren)</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von CAD-Programmen für das Schaufeldesign</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Berechnungsverfahren zur statischen und dynamischen Festigkeit der Turbomaschinenschaufel</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Budget- und Zeitplänen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test der Schaufel im Schaufelprüfstand</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung projektplanerischer Instrumente</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Reviews zur Ergebnispräsentation</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Abschlussbericht</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen Eindruck vom industriellen Arbeiten erhalten.</li> <li>• Erfolgreiche Umsetzung der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung "Strömungsmaschinen" in die Praxis.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig unter gegebenen Randbedingungen (Aerodynamik, Festigkeit, Budget, etc.) und mit einfachen numerischen Berechnungsverfahren eine Turbomaschinenschaufel auszulegen.</li> <li>• Sie kenne die eingesetzte Messtechnik des Schaufelprüfstands zur Überprüfung Ihres Schaufeldesigns.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit.</li> <li>• Erfolgreiches Einsetzen von Projektplanungsinstrumenten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Ihre Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul> <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwesenheitspflicht</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung</li> <li>• Referat</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung/Labor Strömung in Turbomaschinen [MSALLGMB-2194.ad]					2	2
Lernraum zu Strömung in Turbomaschinen Labor [MSALLGMB-2194.z]					0	0

**Anlage 2: Neue Module**

**Modul: Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie / Selected Topics of Inelasticity Theory [MSALLGMB-2044]**

<b>MODUL TITEL: Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie / Selected Topics of Inelasticity Theory</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>It is the superior goal of the lecture to foster the understanding of general inelastic material behavior with regard to the theoretical modeling and the numerical treatment based on selected model problems. As an example, the selected material models under consideration may cover</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• micromechanically motivated approaches to inelastic material response such as crystal plasticity or</li> <li>• purely phenomenological formulations of an inelastic material response such as viscoelasticity</li> </ul> <p>Course contents (Inhalt der Veranstaltung):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to inelastic material behavior (Einführung in inelastisches Materialverhalten)</li> <li>• Kinematics of finite inelastic deformations in natural basis (Kinematik finiter inelastischer Deformationen in natürlicher Basis)</li> <li>• Constitutive modeling with internal state variables (Konstitutive Modellierung unter Verwendung interner Zustandsgrößen)</li> <li>• Derivation and evaluation of the dissipation inequality (Herleitung und Auswertung der Dissipationsungleichung)</li> <li>• Formulation of thermodynamical consistent inelastic evolution equations on the example of finite viscoelasticity and finite viscoplasticity (Formulierung thermodynamisch konsistenter inelastischer Evolutionsgleichungen am Beispiel finiter Viskoelastizität und finiter Viskoplastizität)</li> <li>• Local stress computation; numerical treatment of the evolution equations (Lokale Spannungsberechnung; numerische Behandlung der Evolutionsgleichungen)</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele: The students understand the concepts of plasticity and viscoelasticity as important classes of inelastic material response with a wide range of engineering applications. They have obtained a detailed understanding of selected aspects of the theories of plasticity and viscoelasticity, including specific algorithmic treatments,</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I-III</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in der Kontinuumsmechanik und in der Materialtheorie</li> </ul>			<p>Eine 120-minütige Klausur oder eine 30-minütige mündliche Prüfung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Prüfung Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie [MSALLGMB-2044.a]	120	6	0			
Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie [MSALLGMB-2044.b]		0	2			
Übung Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie [MSALLGMB-2044.c]		0	2			

**Modul: Energy from biofuels [MSALLGMB-2040]**

<b>MODUL TITEL: Energy from biofuels</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>
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Klausur</li> <li>• Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Energy from biofuels [MSALLGMB-2040.a]	60	3	0
Vorlesung/Übung Energy from biofuels [MSALLGMB-2040.b]		0	2

**Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes / Fundamentals of Patent and Utility Model Law [MSALLGMB-4102]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes / Fundamentals of Patent and Utility Model Law</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Eine 20-minütige mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel		Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS		
Mündliche Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSALLGMB-4102.a]		20	5	0		
Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSALLGMB-4102.b]			0	2		
Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSALLGMB-4102.c]			0	2		

**Modul: Implantologie/Biointerface [MSALLGMB-2230]**

<b>MODUL TITEL: Implantologie/Biointerface</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompatibilität I: Immunologie/Entzündung (zelluläre und humorale Reaktion)</li> <li>• Kompatibilität II: Komplement, Gerinnung, Wundheilung</li> <li>• Toxikologie I: Metalle, Polymere, Keramiken</li> <li>• Toxikologie II: Allergien, Autoimmunerkrankungen, Kanzerogenese</li> <li>• Werkstoffe/Materialdesign I: Keramiken</li> <li>• Werkstoffe II: Polymere</li> <li>• Werkstoffe III: Oberflächenbeschichtungen</li> <li>• Werkstoffe IV: Smart Materials</li> <li>• Werkstoffe V: Biologische Materialien/Scaffolds</li> <li>• Stammzellen, Tissue Engineering</li> <li>• Orthopädische Implantate, OP-Termin</li> <li>• Chirurgische Implantate</li> <li>• Retina-Implantat</li> <li>• Kardiovaskuläres Tissue Engineering</li> <li>• Mineralstoffwechsel, Kalzifizierung /Dialyse</li> <li>• Praktische Übungen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Definition von Biomaterialien und Biokompatibilität. Sie können die wichtigsten Implantatwerkstoffe benennen und erwerben grundlegende Kenntnisse der Eignung von Metallen, Keramiken, Kunststoffen und Polymeren sowie deren Oberflächenmodifikationen.</li> <li>• Die Studierenden lernen die grundlegende Bestandteile des Immunsystems. Sie kennen den Unterschied zwischen der angeborenen und adaptiven Immunität. Sie können die Leukozyten und deren Funktionen benennen und im Differentialblutbild identifizieren.</li> <li>• Die Studierenden lernen die Entzündungs- und Wundheilungsmechanismen und können deren Bedeutung bei der Implantatreaktion darlegen. Sie verstehen die wesentlichen Funktionen des Komplement- und Gerinnungssystems im Rahmen der Hämokompatibilität.</li> <li>• Die Studierenden erlernen toxikologische Begriffe und Methoden und kennen die spezielle Toxikologie von Implantaten, bzw. deren Bestandteilen. Sie verstehen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Prüfung von Arzneimitteln und Implantatwerkstoffen. Sie erwerben basale praktische Grundlagen der in-vitro Testung von Biowerkstoffen.</li> <li>• Die Studierenden lernen die spezifischen medizinischen Aspekte und typische Anwendungen ausgewählter Implantate in Theorie und klinischer Praxis.</li> <li>• Die Studierenden bekommen Einblicke in neue biologisch-medizinische Verfahren. Sie verstehen die Stammzelltherapie und das Tissue Engineering.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die wesentliche Motivation ärztlichen Handelns speziell in der Implantologie und Chirurgie. Sie lernen, sich in ethisch schwierigen Patienten-Arzt-Situationen wie in der Dialysestation, adäquat zu verhalten.</li> <li>• Die Studierenden erhalten Einblicke in die unterschiedlichen Interessen und Denkweisen von Entwicklern und Herstellern, von Medizinern, Biologen und Ingenieuren.</li> <li>• Die Studierenden bearbeiten Laborexperimente im Team und diskutieren Resultate. Sie erhalten so ein grundlegendes Verständnis biologischer Daten, das für die Konzeption von Forschungsprojekten erforderlich ist.</li> <li>• Die Studierenden können interdisziplinäre und ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung (über die Vorlesung)</li> <li>• Ein Teilnahmenachweis (für das Praktikum)</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Implantologie/Biointerface [MSALLGMB-2230.a]	30	3	0
Vorlesung Implantologie/Biointerface [MSALLGMB-2230.b]		0	2
Praktikum Implantologie/Biointerface [MSALLGMB-2230.c]		0	1

**Modul: Introduction to Polymer Physics [MSALLGMB-2515]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to Polymer Physics</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>
2	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• General Introduction</li> <li>• Simple models of polymers: freely-jointed chains and self-avoiding walks</li> <li>• Thermodynamic models of polymers</li> <li>• Phase behavior of polymers</li> <li>• Polymer solutions</li> <li>• Polymer networks and gels</li> <li>• Mechanical properties</li> <li>• Entanglements and diffusion</li> <li>• Numerical modeling and simulation of polymers</li> </ul>			<p>Fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students will learn the basic models of polymer physics and their application to thermodynamic and mechanical properties</li> <li>• Students will learn how to estimate the solution properties of polymers</li> <li>• Students will learn how to numerically model and simulate polymers and tools for how to perform these tasks.</li> <li>• Students will learn how to correlate the basic properties of real-world polymers with the results of the standard polymer models</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students will have the opportunity to engage in teamwork in the preparation of the final project</li> <li>• Students will also be able to work on their communication skills in written English.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Chemie</li> <li>• Physik</li> </ul>			Hausaufgaben und Projektbericht.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Introduction to Polymer Physics [MSALLGMB-2515.a]					3	0
Vorlesung/Übung Introduction to Polymer Physics [MSALLGMB-2515.bc]					0	2

**Modul: Nonlinear Finite Element Methods for Solids [MSALLGMB-1429]**

<b>MODUL TITEL: Nonlinear Finite Element Methods for Solids</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2014	englisch (auf Wunsch der Hörer auch auf Deutsch)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction: Course outline, Historical review, Overview of current research topics</li> <li>2. Mechanics of a nonlinear 1D bar: Equilibrium, kinematics and material modeling, Strong form and weak form</li> <li>3. FE formulation of the 1D bar: FE discretization and interpolation, Derivation of FE arrays, Newton-Raphson iteration</li> <li>4. 1D FE code structuring: FE solution algorithm, Boundary conditions, Efficient coding</li> <li>5. Elastoplasticity of a 1D bar: Elasto-plastic material behavior, Corresponding solution algorithms, FE implementation</li> <li>6. Review of continuum mechanics: Tensor algebra and analysis, Kinematics and balance laws, Variational methods</li> <li>7. Continuum constitutive theory: Hyperelasticity, Stress tensors and material tangent</li> <li>8. 2D FE formulations: FE discretization and interpolation, Derivation of the finite element arrays, Isoparametric concept, numerical quadrature</li> <li>9. Consistent linearization: Derivation of the FE tangent matrices, Voigt notation</li> <li>10. 2D FE code structuring: Solution algorithm, Efficient coding, Data management</li> <li>11. Boundary conditions: Application of Dirichlet and Neumann BC, Periodic BC</li> <li>12. FE mesh generation: Basic mesh generation, Commercial mesh generation tools</li> <li>13. Postprocessing: Stress smoothing, Data visualization</li> <li>14. Error estimation: Convergence, Error measures</li> <li>15. Advanced topics in nonlinear FEM: Adaptivity, FE<sup>2</sup>, Isogeometric analysis</li> </ol>			<p>Fachbezogen: The Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• have clear knowledge of the foundations and methods of solid mechanics</li> <li>• understand the principles behind FE formulations for solids</li> <li>• can construct FE formulations for given solid models</li> <li>• can implement these formulations into FE codes</li> <li>• understand the difficulties and disadvantages of FE approaches</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A course on Continuum Mechanics or Strength of Materials (Technische Mechanik II)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• eine max. 45-minütige mündliche Prüfung (50%)</li> <li>• eine Hausarbeit (50%)</li> </ul>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündl. Prüfung Nonlinear Finite Element Methods for Solids [MSALLGMB-1429.a]				45	5	0
Vorlesung/Übung Nonlinear Finite Element Methods for Solids [MSALLGMB-1429.bc]					0	4

**Modul: Qualität und Recht [MSALLGMB-2196]**

<b>MODUL TITEL: Qualität und Recht</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Inhalte des Seminars sind rechtliche Grundlagen für Ingenieure. Detaillierte Inhalt sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vertragliche Haftung: Gewährleistungsansprüche, Abgrenzung Kaufvertrag/Werkvertrag, Werklieferungsvertrag, Dienstvertrag</li> <li>2. Herstellerspezifische Pflichten: Konstruktionspflicht, Fabrikationspflicht, Instruktionspflicht</li> <li>3. Außervertragliche Haftung: Produkthaftungsgesetz, Produzentenhaftung</li> <li>4. Produktsicherheitsgesetz, Maschinenrichtlinie, Kodex des Kraftfahrtbundesamtes</li> <li>5. Strafrechtliche Produktverantwortung</li> <li>6. Versicherbarkeit: Produkthaftungspflicht, Rückrufkosten und Erprobungsklausel</li> <li>7. Maßnahmen zur Risikominimierung: Qualitätsmanagementsystem, Wareneingangs-/ausgangsprüfung, Complaint Handling und Marktbeobachtung</li> </ol>			<p>Fachbezogene Lernziele: Die Veranstaltung soll bei den Studierenden ein Grundverständnis für juristische Rahmenbedingungen schaffen und gleichzeitig einen Bogen zu bekannten Inhalten aus dem Studium wie Konstruktion und Entwurf, Qualitäts- und Risikomanagement oder auch das Complaint Handling schlagen, die jeweils auch rechtliche Bedeutung haben.</p> <p>Nicht fachbezogene Lernziele: Die Studierenden erarbeiten die Hausaufgaben in Kleingruppen und stellen ihre wesentlichen Ergebnisse in einem Vortrag vor. Daher stärkt das Seminar ihre Erfahrungen mit Teamarbeit sowie ihre Präsentationsfähigkeiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus einer schriftlichen Hausaufgabe (40%) sowie einer mündlichen Prüfung (40%) zusammen. Die wesentlichen Ergebnisse der schriftlichen Hausaufgaben werden weiterhin in Form eines 45-minütigen Vortrags abgefragt (20%).			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mündliche Prüfung Qualität und Recht [MSALLGMB-2196.a]				45	2	0
Seminar Qualität und Recht [MSALLGMB-2196.b]					0	2

**Modul: Regenerative Brennstoffe / Renewable Fuels [MSALLGMB-2039]**

<b>MODUL TITEL: Regenerative Brennstoffe / Renewable Fuels</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>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch/deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis für die Herstellung verschiedener Biokraftstoffe mittels chemischer und biotechnologischer Verfahren, sowie deren Nutzung in Verbrennungsprozessen erwerben.</p> <p><b>Inhalt</b>                  In der Vorlesung des ITMCs sollen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der für die chemische Produktion verfügbaren Rohstoffe, den Rohstoffwandel, der chemischen Wertschöpfungskette sowie der chemischen Reaktionstechnik als Grundlage der Umwandlung von Biomasse erwerben. In der Vorlesung der AVT.BioVT werden Zucht und Anbau von Energiepflanzen, biologische Verfahren zum Aufschluss von nachwachsenden Rohstoffen (Hydrolyse) und Fermentationsverfahren behandelt. Die betrachteten Verfahren werden hinsichtlich ihrer Effizienz und Praktikabilität bewertet.</p> <p>In der Vorlesung des ITV werden die Besonderheiten von Kraftstoffeigenschaften, Verbrennungsmodellierung und Energiebilanzen von regenerativen Brennstoffen betrachtet. Die Anwendung und Potentiale von regenerativen Kraftstoffen in Arbeitsmaschinen wie Verbrennungsmotoren und Gasturbinen und in Feuerungen sollen von den Studierenden bewertet werden können. Die Biodieselsynthese wird in einem Laborversuch praktisch veranschaulicht.</p> <p><b>Lerneinheiten ITMC</b></p> <p>1                  Rohstoffbasis der chemischen Industrie, Wertschöpfungsketten, Realisierung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab, Nachhaltigkeit in der Chemie; Bedeutung, Struktur und Wandel der chemischen Industrie; Zielvorstellung für ideale chemische Synthesen; Bewertung chemischer Verfahren</p> <p>2                  Molekulare und reaktionstechnische Grundlagen der industriellen Stoffumwandlung; Grundarten der Reaktionsführung; Grundtypen chemischer. Reaktionsapparate; Verweilzeitverhalten; Wärmebilanz; Kenngrößen chemischer Reaktionen/Verfahren</p> <p>3                  Grundlagen der katalytischen Stoffumwandlung biogener Rohstoffe, die katalytische Funktion; Energieprofil katalysierter Reaktionen; Aufbau und Funktionsweise homogener und heterogener Katalysatoren; Steuerung von Aktivität und Selektivität, Herstellung von Biodiesel durch Veresterung von Fetten als Beispiel für eine katalysierte Stoffumwandlung</p> <p>4                  Raffinerieprozesse und ihre Alternativen (nachwachsende Rohstoffe); Vorkommen und Zusammensetzung von Erdöl; Crackverfahren und ihre Folgeprodukte; Reformieren; alternative Verfahren zur Herstellung und Nutzung von Synthesegas, Fischer-Tropsch-Prozess</p>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen chemische und biotechnologische Verfahren für die Herstellung von Biokraftstoffen der ersten, zweiten und dritten Generation und können diese hinsichtlich ihrer Effizienz und Praktikabilität bewerten.</li> <li>• Desweiteren kennen sie Ansätze zur Verbrennungsmodellierung von regenerativen Kraftstoffen und können Anwendung und Potentiale von Biokraftstoffen in Arbeitsmaschinen wie Verbrennungsmotoren und Gasturbinen und in Feuerungen bewerten. dlegendes Verständnis für die Besonderheiten der Energiebilanz und der Eigenschaften von regenerativen Brennstoffen erwerben. Die Potentiale und die Anwendung von regenerativen Brennstoffen in Arbeitsmaschinen wie Verbrennungsmotoren und Gasturbinen sowie in Feuerungen sollen von den Studenten bewertet werden können.</li> </ul>			

<p>5 Struktur und chemischer Aufbau der Biomasse un von Biopolymeren, Diskussion ausgewählter Produktionsverfahren am Beispiel der selektiven Nutzung von Lignocellulose</p> <p>6 Spezielle Herausforderungen bei der katalytischen Stoffumwandlung biogener Rohstoffe; Prozesskunde und Grundoperationen</p> <p><b>Lerneinheiten AVT.BioVT</b></p> <p>1 Photosynthese, energetische Effizienz, Vergleich mit Solartechnologie und anderen Verfahren, Kohlenstoffkreislauf in der Natur, klimatische Verhältnisse</p> <p>2 Zucht und Anbau von Energiepflanzen, geeignete Pflanzensorten, Ertrag, Zusammensetzung, Fragen der Bewässerung, Düngung</p> <p>3 Ethanolgärung; geeignete Rohstoffe, Hydrolyse nachwachsender Rohstoffe, Enzympräparat für enzymatischen Aufschluss (Zellulose, Hemizellulosen, Lignin), Verfahren mit Hefen und mit Bakterien (<i>Zyomonas mobilis</i>), Stoffwechselwege und -stöchiometrie, Toleranz gegenüber Stressfaktoren Verfahren zur Verzuckerung von Stärke</p> <p>4 Ethanolgärung; Simultane Verzuckerung von Stärke oder Cellulose und Fermentation, Möglichkeiten der gentechnischen Optimierung, Batch und kontinuierliche Verfahren, einstufige, mehrstufige kontinuierliche Anlagen, Insitu-Produktgewinnung</p> <p>5 Butanol/Aceton-Gärung; eingesetzte Mikroorganismen, Stoffwechselwege und -stöchiometrie, Toleranz gegenüber den Produkten, Batch und kontinuierliche Verfahren, Insitu-Produktgewinnung</p> <p>6 Verfahren der Methangärung; beteiligte Mikroorganismen, Stoffwechselwege und -stöchiometrie, thermodynamische Voraussetzungen zum Zusammenspiel der acetogenen Bakterien und der Methanbakterien, einstufige Verfahren, mehrstufige Verfahren</p> <p>7 Synthesegasfermentation; Quellen von Syngas, eingesetzte Mikroorganismen, Stoffwechselwege und Stöchiometrie, Reaktordesign, Vergleich mit Fischer-Tropsch-Verfahren</p> <p><b>Lerneinheiten ITV</b></p> <p>1 Einführung in die Thematik der Biokraftstoffe - Struktur, Zusammensetzung, Emissionen, Energiesituation und Zukunftsszenarien</p> <p>2 Aufbau von Biomasse, Überblick über Verfahren zur Umwandlung biogener Rohstoffe: erste, zweite und dritte Generation Biokraftstoffe, Prozess der Biodieselherstellung und erste energetische Bewertung verschiedener Prozesse</p> <p>3 Vergasung und Pyrolyse von Biomasse: Reaktionen, Prozesse und Apparate</p> <p>4 Pilotanlagen für BtL-Prozesse: - Güssing: KWK-Anlage mit zusätzlicher Fischer-Tropsch Dieselproduktion - Chemrec: Entrained flow Gasifizierung von Schwarzlauge - Bioliq: Dezentrale Pyrolyse und zentrale entrained flow Gasifizierung mit anschließender Kraftstoffsynthese</p> <p>5 Energetische Bewertung von Biokraftstoffen aus verschiedenen Herstellungsverfahren mit Landnutzungsänderung, Bewertung von Beiprodukten und N-'20-Emissionen</p> <p>6 Besonderheiten der Verbrennungskinetik von Biokraftstoffen, Einfluss von Oxygenaten auf Rußbildung, Modellierung von Biodiesel</p>	
---	--

<p>7 Direkte Verbrennung von Biomasse: Verbrennungsprozess, Optionen der Prozessführung und Anlagen</p> <p>8 Biokraftstoffen im Transportsektor: Potential und Herausforderung beim Einsatz von Biodiesel in Dieselmotoren und Ethanol in Ottomotoren</p> <p>9 Einsatz von Biokraftstoffen in Gasturbinen: Anforderungen an biogene Kraftstoffe für den stationären Einsatz und als Kraftstoff für den Luftverkehr, Brennkammertypen</p> <p>10 Wasserstoff: Potential, Herstellung und Anwendung, sowie Wasserstoff als Energieträger</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Keine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Klausur</li> <li>• Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur.</li> </ul>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Prüfung Regenerative Brennstoffe [MSALLGMB-2039.a]</p>		<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung/Übung Regenerative Brennstoffe [MSALLGMB-2039.bc]</p>		<p>0</p>	<p>4</p>

### Anlage 3: Studienplan

#### Masterstudiengang Allgemeiner Maschinenbau an der RWTH Aachen University

##### Übersicht über die Studienabschnitte und darin zu erbringende Credit

Studienabschnitt	Credit Points
Technisch-Naturwissensch. Modul	18-22
Modul Allgemeiner Maschinenbau	13-18
Module aus bis zu 2 Spezialisierungen	18-29
Exkursionen	0-2
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

##### Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden / wählbaren

Technisch-Naturwissenschaftliches Modul							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Bardow	Leonhard	Angewandte molekulare Thermodynamik	4	2	1	3	w
Jeschke S.	Jeschke S. / Hartmann	Arbeitssysteme und Arbeitsprozesse	5	4	0	4	w
Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
Büchs	Büchs	Bioprozesskinetik	6	2	1	3	w
Büchs	Büchs	Bioreaktortechnik	3	2	1	3	s
Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Sauer	Sauer	Computational Contact Mechanics	5	2	2	4	w
Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s
Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s
Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
Jacobs	Jacobs	Dynamik und Energieeffizienz in der Schwerlastantriebstechnik	6	2	2	4	s
Bardow	Bardow	Energiesystemtechnik	5	2	1	3	w
Müller D. / Allelein	Müller D. / Allelein	Energiewirtschaft	4	2	1	3	s
Pitsch	Pitsch	Energy from Biofuels	3	2	1	3	w
Schröder	Schröder	Fahrzeug- und Windradaerodynamik	5	3	1	4	s
Markert	Markert	Failure of Structures and Structural Elements	4	2	0	2	s
Kneer	Kneer	Feuerungstechnik	3	1	1	2	w
Itskov	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w
Markert	Markert	Numerical Methods in Mechanical Engineering	7	3	2	5	w
Olivier	Olivier	Gasdynamik	6	2	2	4	s
Jeschke S.	Jeschke S. / Schilberg	Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation	5	2	2	4	sw
Jeschke S.	Jeschke S.	Informationstechnologische Netzwerke und Multimediatechnik	5	2	2	4	w
Jeschke S.	Jeschke S. / Savelsberg	Innovationsmanagement im Güterfernverkehr	5	2	2	4	w
Behr	Elgeti	Isogeometric Analysis	6	2	1	3	w
Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre I	6	2	3	5	w
Noll	Noll	Lasermesstechnik	6	2	2	4	s
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w
Schelenz	Schelenz	Maschinenakustik und dynamische Ursachen	6	2	2	4	s
Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s
Reese/Sauer/Behr	Reese/Sauer/Behr	Nonlinear Finite Element Methods for Solids	5	2	2	4	s
Schmidt	Schmidt	Nonlinear Structural Mechanics	5	2	1	3	s
Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s
Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w
Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	4	2	1	3	w
Büchs / Pitsch / Leitner	Büchs / Pitsch / Leitner / Mü	Regenerative Brennstoffe	5	4	0	4	w
Schröder	Schröder	Strömungsmechanik II	6	2	2	4	w
Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren I	3	2	0	2	s
Schröder	Schröder	Strömungsmessverfahren II	3	1	1	2	w
Schröder	Schröder	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	3	2	0	2	s
Itskov	Itskov	Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I	6	2	2	4	w
Itskov	Itskov	Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II	6	2	2	4	s
N.N.	N.N.	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung II	5	2	1	3	s

Modul Allgemeiner Maschinenbau							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Schröder	Schröder	Aerodynamik II	4	1	2	3	w
Allelein	Allelein	Alternative Energietechniken	5	2	2	4	s
Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
Markert	Markert	Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie	6	2	2	4	w
Brecher	Brecher	Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	6	2	2	4	w
Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
Büchs	Büchs	Bioprozesskinetik	6	2	1	3	w
Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w
Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
Schlick	Schlick	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w
Müller, D. / Bardow	Müller, D. / Bardow	Einbindung regenerativer Energiesysteme	5	2	2	4	s
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	8	3	3	6	s
Hameyer	Hameyer	Elektrische Antriebe und Speicher	5	2	1	3	s
Hameyer	Hameyer	Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik	5	2	1	3	s
Dellmann	Dellmann	Elemente des Schienenfahrzeugs - Fahrwerkstechnik, Bremsen, Kupplungen	6	2	2	4	w
Bardow	Bardow	Energiesystemtechnik	5	2	1	3	w
Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik	6	2	2	4	w
Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik	6	2	2	4	s
Eckstein	Eckstein	Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit	5	2	1	3	w
Gries	Gries	Faserstoffe I	3	2	0	2	w
Klocke	Klocke	Fertigungsgerechte Konstruktion und produktgerechte Fertigungsauslegung	4	2	2	4	s
Klocke	Klocke	Fertigungstechnik II	6	2	2	4	s
Moormann	Moormann	Flugmechanisches Praktikum	2	0	1	1	s
Moormann	Moormann	Flugregelung	5	2	2	4	w
Stumpf	Stumpf	Flugzeugbau II	5	2	2	4	s
Haberstroh	Haberstroh	Fügen und Umformen von Kunststoffen	5	2	1	3	w
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen	6	2	2	4	s
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (1. Hälfte)	3	1	1	2	s
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik I - Grundlagen (2. Hälfte)	3	1	1	2	s
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren	6	2	2	4	w
Olivier	Olivier	Gasdynamik	6	2	2	4	s
Wirsum	Wirsum	Gasturbinen	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
Corves	Corves	Grundlagen der Maschinen- und Strukturtechnik	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger / Rößler	Grundlagen des Patent und Gebrauchsmusterrechts	5	2	2	4	w
Loosen	Loosen	Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme	6	2	2	4	s
Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s
Abel	Abel	Höhere Regelungstechnik	5	2	2	4	s
Hopmann	Hopmann	Kautschuktechnologie	3	2	1	3	s
Allelein	Allelein	Kerntechnisches Praktikum	2	0	1	1	w
Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w
Feldhusen	Feldhusen	Konstruktionslehre II	6	2	3	5	s
Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w
Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung III	6	2	1	3	w

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w
Reimerdes	Reimerdes	Leichtbau	6	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
Dellmann	Dellmann	Materialflusstechnik	6	2	2	4	w
Modigell	Modigell	Mechanische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s
Brecher	Brecher	Messtechnik und Strukturanalyse	6	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w
Schomburg	Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w
Hopmann / Veit	Hopmann / Veit	Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik	6	2	2	4	s
Mitsos	Mitsos	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s
Wirsum	Wirsum	Moderne Verfahren der Kraftwerkstechnik	5	2	2	4	w
Müller R.	Müller R.	Montagesystemtechnik	6	2	2	4	w
Pischinger	Pischinger	Motorenlabor	2	0	2	2	s
Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s
Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik Teil 1	3	1	1	2	s
Bobzin	Bobzin	Oberflächentechnik Teil 2	3	1	1	2	s
Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w
Blümich / Möller	Blümich / Möller	Physikalische Chemie der Polymere und Makromolekularchemisches Praktikum	7	2	3	5	s
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	s
Schuh	Schuh	Produktionsmanagement I	4	2	1	3	w
Schmitt / Reusch	Reusch	Qualität und Recht	2	1	1	2	w
Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen	6	2	2	4	w
Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	6	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau I	5	2	2	4	s
Stumpf	Stumpf	Raumfahrzeugbau II	4	2	1	3	w
Moormann	Moormann	Raumflugmechanik I	4	2	1	3	s
Moormann	Moormann	Raumflugmechanik II	4	2	1	3	w
Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	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
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s
Abel	Abel	Regelungstechnisches Labor	3	0	2	2	s
Müller D.	Müller D. / Bardow / Wirsum / Kneer	Ringlabor Alternative Energietechniken	2	0	2	2	s

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Dellmann	Dellmann	Schwingungsdynamik in der Schienenfahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
Dellmann	Dellmann	Spurführungsdynamik	6	2	2	4	w
Dellmann	Dellmann	Stetigförderer	6	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen I	5	2	1	3	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen II	6	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen Labor	2	0	2	2	w
Schröder	Schröder	Strömungsmechanik I	7	2	2	4	s
Schröder	Schröder	Strömungsmechanik II	6	2	2	4	w
Reimerdes	Reimerdes	Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt	6	2	2	4	s
Reimerdes / Feldhusen	Reimerdes / Feldhusen	Strukturentwurf und Konstruktion	6	2	2	4	w
Eckstein	Eckstein	Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s
Stumpf	Stumpf	Systeme der Luft- und Raumfahrt	6	3	1	4	w
Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4	s
Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung I	4	2	1	3	s
Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung II	5	2	1	3	w
Gries	Gries	Textiltechnik II	6	2	2	4	s
Hopmann / Gries	Hopmann / Gries	Textiltechnik II+III oder Faserverbundwerkstoffe I+II	12	4	4	8	s
Gries	Gries	Textiltechnik III	6	2	2	4	w
Jupke	Jupke	Thermische Trennverfahren	6	2	1	3	w
Pfeifer	Pfeifer	Transportphänomene I,II	8	5	1	6	w
Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
Dellmann	Dellmann	Unstetigförderer	6	2	2	4	w
Schuh	Schuh	Unternehmensführung und Wandel	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w
Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w
Büchs / Mitsos	Büchs / Mitsos / Spieß / Wessling	Verfahrenstechnische Projektarbeit	8	0	6	6	w
Büchs / Mitsos	Büchs / Mitsos / Spieß / Wessling	Verfahrenstechnisches Seminar	4	0	2	2	sw
Gries	Gries / König	Vliesstoffe	6	2	1	3	s
Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung II	5	2	1	3	s
Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
Pischinger	Pischinger / Schröder / Schelenz	Windenergie	5	2	1	3	w
Schmitt	Schmitt	Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik	6	2	2	4	w

Spezialisierung Medizintechnik							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
Schröder	Schröder	Biologische und Medizinische Strömungstechnik I	3	2	1	3	s
Schröder	Schröder	Biologische und Medizinische Strömungstechnik II	3	2	1	3	w
Markert / Stoffel	Markert / Stoffel	Biomechanikseminar	1	1	0	1	sw
Schmitz-Rode	Schmitz-Rode	Biomedizinische Technik I	3	2	0	2	w
Schmitz-Rode	Schmitz-Rode	Biomedizinische Technik II	3	2	0	2	s
Büchs	Büchs	Bioprozesskinetik	6	2	1	3	w
Büchs	Büchs	Bioreaktortechnik	3	2	1	3	s
Radermacher	Radermacher	Computerunterstützte Chirurgietechnik	6	2	2	4	s
Baumann	Baumann	Einführung in die Medizin I	3	2	1	3	w
Baumann	Baumann	Einführung in die Medizin II	3	2	1	3	s
Radermacher	Radermacher	Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten	6	2	2	4	w
Gries	Gries	Faserstoffe II	3	2	0	2	s
Radermacher	Radermacher	Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates	6	2	2	4	s
Prof. Jahnen-Dechent	Prof. Jahnen-Dechent	Implantologie	3	2	1	3	w
Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w
Schmitz-Rode	Schmitz-Rode	Künstliche Organe I	3	2	1	3	s
Schmitz-Rode	Schmitz-Rode	Künstliche Organe II	3	2	1	3	w
Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung I	4	2	1	3	w
Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s
Itskov	Itskov	Mechanics of Living Tissues	3	2	1	3	s
Wessling / Yüce	Wessling / Yüce	Medizinische Verfahrenstechnik	4	2	1	3	w
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w
Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	4	2	1	3	w
Zang	Zang	Rheologie	6	2	1	3	s
Gries	Gries / Veit	Technische Textilien	6	2	2	4	s
Gries	Gries	Textiltechnik I	4	2	1	3	w
Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w
Gries	Gries / König	Vliesstoffe	6	2	1	3	s

Spezialisierung Mikrosystemtechnik							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s
Schomburg	Schomburg	Einführung in die Mikrosystemtechnik	6	2	2	4	s
Stolten	Stolten	Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen	5	2	2	4	w
Schomburg	Schomburg	Konstruktion von Mikrosystemen	6	2	2	4	s
Hopmann	Hopmann	Kunststoffverarbeitung in der Mikrotechnik	4	2	1	3	w
Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	2	2	4	w
Schomburg	Schomburg	Mikrotechnische Konstruktion	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w
Klocke	Klocke	Ultrapräzisionstechnik I	6	2	2	4	s
Brecher	Brecher	Ultrapräzisionstechnik II	6	2	2	4	w
Bobzin	Bobzin, Pfaff	Werkstoffverbundene Keramik-Metalle	5	2	2	4	w

Spezialisierung Simulationstechnik							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Pischinger	Pischinger	Akustik im Motorenbau	5	2	2	4	s
Mitsos	Mitsos	Angewandte numerische Optimierung	4	2	2	4	w
Markert	Markert	Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie	6	2	2	4	w
Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
Büchs	Büchs	Bioprozesskinetik	6	2	1	3	w
Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Sauer	Sauer	Computational Contact Mechanics	5	2	2	4	w
Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s
Corves	Corves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
Behr	Behr	Finite Elements in Fluids	4	2	1	3	w
Moormann	Moormann	Flugdynamik	5	2	2	4	s
Itskov	Itskov	Foundations of Finite Element Methods	5	2	2	4	w
Pischinger	Pischinger	Grundlagen der Verbrennungsmotoren	4	2	1	3	w
Bobzin	Bobzin	Hochleistungswerkstoffe	6	2	2	4	s
Behr / Reinartz	Reinartz	Hypersonic Flight: Computational Propulsion Design	4	2	1	3	s
Behr	Elgeti	Isogetic Analysis	6	2	1	3	w
Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w
Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s
Wessling	Wessling	Membranverfahren	4	2	2	4	w
Hopmann / Veit	Hopmann / Veit	Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik	6	2	2	4	s
Mhamdi	Mhamdi	Modellgestützte Schätzmethoden	5	2	2	4	s
Mitsos	Mitsos	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s
Reese,/Sauer/Behr	Reese/Sauer/Behr	Nonlinear Finite Element Methods for Solids	5	2	2	4	s
Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I	6	2	2	4	s
Bobzin	Bobzin / Elsing	Numerische Simulation in der Oberflächentechnik II	6	2	2	4	w
Behr	Behr	Parallel Computing Methods in Computational Mechanics	4	3	0	3	s
Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3	s
Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software II	5	1	2	3	w
Moormann	Moormann	Raumflugmechanik I	4	2	1	3	s
Moormann	Moormann	Raumflugmechanik II	4	2	1	3	w
Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	4	2	1	3	w
Zang	Zang	Rheologie	6	2	1	3	s
Corves	Corves	Schwingungs- und Beanspruchungsmesstechnik	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
Itskov	Itskov	Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I	6	2	2	4	w
Itskov	Itskov	Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen I	6	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Verbrennungskraftmaschinen II	6	2	2	4	w
Bobzin	Bobzin, Pfaff	Werkstoffverbundene Keramik-Metalle	5	2	2	4	w

Spezialisierung Werkstofftechnik							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Markert	Markert	Ausgewählte Kapitel der Inelastizitätstheorie	6	2	2	4	w
Gries	Gries	Faserstoffe II	3	2	0	2	s
Hopmann / Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe I	6	2	2	4	w
Hopmann/ Gries et al.	Hopmann / Gries et al.	Faserverbundwerkstoffe II	6	2	2	4	s
Reisgen	Reisgen	Fügetechnik II - Werkstofftechnische Aspekte der stoffschlüssigen Fügeverfahren	6	2	2	4	w
Bobzin	Bobzin	Grundlagen und Verfahren der Löttechnik	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
Hopmann	Hopmann	Kautschuktechnologie	3	2	1	3	s
Broeckmann	Broeckmann / Bezold	Konstruieren mit spröden Werkstoffen	6	2	2	4	s
Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w
Singheiser	Singheiser	Neue Werkstoffe für energietechnische Anlagen	3	2	0	2	s
Broeckmann	Broeckmann	Pulvermetallurgie	6	2	2	4	s
Broeckmann	Broeckmann	Schadenskunde	6	2	2	4	s
Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
Bobzin	Bobzin / Löffler	Umweltaspekte in der Werkstoffkunde	3	2	0	2	s
Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w
Singheiser	Singheiser	Werkstoffe der Energietechnik	3	2	0	2	s
Hopmann	Hopmann	Werkstoffkunde der Kunststoffe	4	2	1	3	s

Spezialisierung Fluidtechnik							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Jeschke P.	Jeschke P.	Auslegung von Turbomaschinen	5	2	2	4	s
Corves	Corves	Bewegungstechnik	6	2	2	4	w
Büchs	Büchs	Bioreaktortechnik	3	2	1	3	s
Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Behr	Behr	Finite Elements in Fluids	4	2	1	3	w
Murrenhoff / Eckstein	Murrenhoff / Eckstein	Fluidtechnik für mobile Anwendungen	5	2	2	4	w
Murrenhoff	Murrenhoff	Grundlagen der Fluidtechnik	6	2	2	4	w
Murrenhoff	Murrenhoff / Kunze	Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte	3	1	1	2	w
Bobzin	Bobzin	Korrosion und Korrosionsschutz	6	2	2	4	w
Wessling	Wessling	Membranverfahren	4	2	2	4	w
Zang	Zang	Rheologie	6	2	1	3	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Lindemann	Schmierstoffe und Druckübertragungsmedien	2	1	1	2	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
N.N.	N.N.	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
Jacobs	Jacobs	Tribologie	6	2	2	4	w
Bobzin	Bobzin	Verfahren der Oberflächentechnik	6	2	2	4	w
Wintgens	Wintgens	Wasser- und Abwassertechnologie	4	2	2	4	s