

**Studiengangsspezifische Prüfungsordnung  
für den Masterstudiengang  
Computational Engineering Science  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen  
vom 28.11.2016**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. September 2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert durch Art. 9 des Dienstrechtsmodernisierungsgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen vom 14. Juni 2016 (GV. NRW S. 310), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsverzeichnis

I.	Allgemeines .....	3
§ 1	Geltungsbereich und akademischer Grad.....	3
§ 2	Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung.....	3
§ 3	Zugangsvoraussetzungen.....	3
§ 4	Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studienumfang .....	4
§ 5	Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen.....	5
§ 6	Prüfungen und Prüfungsfristen .....	5
§ 7	Formen der Prüfungen .....	6
§ 8	Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten .....	6
§ 9	Prüfungsausschuss.....	7
§ 10	Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs .....	7
§ 11	Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß .....	7
II.	Masterprüfung und Masterarbeit.....	8
§ 12	Art und Umfang der Masterprüfung.....	8
§ 13	Masterarbeit .....	8
§ 14	Annahme und Bewertung der Masterarbeit .....	8
III.	Schlussbestimmungen.....	9
§ 15	Einsicht in die Prüfungsakten.....	9
§ 16	Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen.....	9

## Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan
3. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit
4. Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Computational Engineering Science an der RWTH. Sie gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung (ÜPO) in der jeweils geltenden Fassung und enthält ergänzende studiengangspezifische Regelungen. In Zweifelsfällen finden die Vorschriften der übergreifenden Prüfungsordnung vorrangig Anwendung.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht die Fakultät für Maschinenwesen den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

### § 2

#### Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung

- (1) Es handelt sich um einen auf den Bachelorstudiengang Computational Engineering Science aufbauenden Masterstudiengang gemäß § 2 Abs. 3 ÜPO.
- (2) Die übergeordneten Studienziele sind in § 2 Abs. 1, 3 und 4 ÜPO geregelt. Die studiengangspezifischen Studienziele sind Bestandteil der Prüfungsordnungsbeschreibung im Modulkatalog.
- (3) Das Studium findet grundsätzlich in deutscher Sprache, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) In Absprache mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer können Prüfungen in deutscher oder englischer Sprache abgenommen bzw. abgelegt werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter Hochschulabschluss gemäß § 3 Abs. 4 ÜPO.
- (2) Für die fachliche Vorbildung ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Computational Engineering Science erforderlichen Kompetenzen nachweist:
  - Insgesamt 130 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie den Grundlagen der Informatik und der Simulationstechnik, exklusive der berufspraktischen Tätigkeit
  - Diese 130 CP müssen den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten. Eine genaue Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen befindet sich in der Anlage 4.

Modul	CP
Grundlagen der physikalischen Modellbildung	25
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	37
Grundlagen der Informatik	26
Grundlagen der Simulationstechnik	15

- (3) Für die Zulassung in Verbindung mit einer Auflage gilt § 3 Abs. 6 ÜPO.
- (4) Für diesen Masterstudiengang ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache nach § 3 Abs. 7 ÜPO nachzuweisen.
- (5) Für den Zugang ist weiterhin der Nachweis der Ableistung der berufspraktischen Tätigkeit erforderlich. Die berufspraktische Tätigkeit umfasst insgesamt 12 Wochen (60 Arbeitstage) nach näherer Bestimmung der Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit. Diese Richtlinien sind Bestandteil dieser Prüfungsordnung. (Anlage 3). Sofern die von dem Studienbewerber bzw. der Studienbewerberin erbrachte berufspraktische Tätigkeit hinsichtlich des Umfangs hinter der im Rahmen des Bachelorstudiengangs Maschinenbau der RWTH abzuleistenden berufspraktischen Tätigkeit zurückbleibt, verbindet der Prüfungsausschuss die Zulassung mit der Auflage, eine weitere, näher zu bestimmende berufspraktische Tätigkeit bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen.
- (6) Für die Feststellung der Zugangsvoraussetzungen gilt § 3 Abs. 12 ÜPO.
- (7) Allgemeine Regelungen zur Anrechnung von Prüfungsleistungen enthält § 13 ÜPO.
- (8) Für Absolventen eines 6-semesterigen Bachelorstudiengangs legt der Prüfungsausschuss Leistungen im Umfang von mindestens 30 CP fest, die bis zur Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen sind. Sind aufgrund der Differenzen in den in Absatz 2 definierten fachlichen Grundlagen weitere Auflagen im Umfang von mehr als 30 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang Computational Engineering Science nicht möglich.

#### **§ 4**

#### **Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studiumumfang**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit drei Semester (eineinhalb Jahre) in Vollzeit. Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.
- (2) Der Studiengang besteht aus einem Pflichtmodul (CES-Seminar), einem Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften, einem Wahlpflichtbereich Informatik sowie einem Wahlpflichtbereich Mathematik. Es werden die Schwerpunkte Ingenieurwissenschaften, Mathematik sowie Informatik angeboten, von denen einer ausgewählt werden muss.  
Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums ist es erforderlich, insgesamt 90 CP zu erwerben. Die Masterprüfung setzt sich dabei wie folgt zusammen:

Schwerpunkt Ingenieurwissenschaften	
Pflichtmodul (CES-Seminar)	5 CP
Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften	33 - 37 CP
Wahlpflichtbereich Informatik	8 - 12 CP
Wahlpflichtbereich Mathematik	8 - 12 CP
Abschlussarbeit	30 CP
Summe	90 CP

Schwerpunkt Ingenieurwissenschaften	
Pflichtmodul (CES-Seminar)	5 CP
Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften	10 - 14 CP
Wahlpflichtbereich Informatik	10 - 14 CP
Wahlpflichtbereich Mathematik	29 - 33 CP
Abschlussarbeit	30 CP
Summe	90 CP

Schwerpunkt Ingenieurwissenschaften	
Pflichtmodul (CES-Seminar)	5 CP
Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften	10 - 14 CP
Wahlpflichtbereich Informatik	29 - 33 CP
Wahlpflichtbereich Mathematik	10 - 14 CP
Abschlussarbeit	30 CP
Summe	90 CP

- (3) Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit 8 bis 16 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1). Die Gewichtung der in den einzelnen Modulen zu erbringenden Prüfungsleistungen mit CP erfolgt nach Maßgabe des § 4 Abs. 4 ÜPO.

## § 5

### Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen

- (1) Nach Maßgabe des § 5 Abs. 2 ÜPO kann Anwesenheitspflicht ausschließlich in Lehrveranstaltungen des folgenden Typs vorgesehen werden:
1. Übungen
  2. Seminare und Proseminare
  3. Kolloquien
  4. (Labor)praktika
  5. Exkursionen
- (2) Die Veranstaltungen, für die Anwesenheit nach Abs. 1 erforderlich ist, werden im Modulkatalog (Anlage 1) als solche ausgewiesen.

## § 6

### Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Allgemeine Regelungen zu Prüfungen und Prüfungsfristen enthält § 6 ÜPO.

- (2) Sofern die erfolgreiche Teilnahme an Modulen oder Prüfungen oder das Bestehen von Modulbausteinen gemäß § 5 Abs. 4 ÜPO als Voraussetzung für die Teilnahme an weiteren Prüfungen vorgesehen ist, ist dies im Modulkatalog (Anlage 1) entsprechend ausgewiesen.

## **§ 7 Formen der Prüfungen**

- (1) Allgemeine Regelungen zu den Prüfungsformen enthält § 7 ÜPO.
- (2) Die Dauer einer Klausur beträgt bei der Vergabe von
- von bis zu 5 CP 60 bis 120 Minuten
  - von 6 bis zu 9 CP 120 bis 180 Minuten
  - von 10 bis 15 CP 180 bis 240 Minuten.
- (3) Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt maximal 60 Minuten. Eine mündliche Prüfung als Gruppenprüfung wird mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten durchgeführt.
- (4) Der Umfang einer schriftlichen Hausarbeit beträgt 10 bis 20 Seiten. Die Bearbeitungszeit einer schriftlichen Hausarbeit beträgt ca. 150 Stunden.
- (5) Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung eines Referates beträgt 5 bis 10 Seiten. Die Dauer eines Referates beträgt 15 bis 45 Minuten.
- (6) Für Kolloquien gilt im Einzelnen Folgendes: die Dauer der Prüfung beträgt 30 bis 60 Minuten.
- (7) Die Prüferin bzw. der Prüfer legt die Dauer sowie gegebenenfalls weitere Modalitäten der jeweiligen Prüfungsleistung zu Beginn der dazugehörigen Lehrveranstaltung fest.
- (8) Die Zulassung zu Modulprüfungen kann an das Bestehen sog. Modulbausteine als Prüfungsvorleistungen im Sinne des § 7 Abs. 15 ÜPO geknüpft sein. Dies ist bei den entsprechenden Modulen im Modulkatalog (Anlage 1) ausgewiesen. Die genauen Kriterien für eine eventuelle Notenverbesserung durch das Absolvieren von Modulbausteinen, insbesondere die Anzahl und Art der im Semester zu absolvierenden bonusfähigen Übungen sowie den Korrektur- und Bewertungsmodus, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung, im CMS bekannt.

## **§ 8 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten**

- (1) Allgemeine Regelungen zur Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten enthält § 10 ÜPO.
- (2) Besteht die Masterarbeit aus mehreren Teilleistungen, muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein.
- (3) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens ausreichend (4,0) bestanden sind, und alle weiteren nach der jeweiligen studiengangspezifischen Prüfungsordnung zugehörigen CP oder Modulbausteine erbracht sind.

- (4) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit nach Maßgabe des § 10 Abs. 10 ÜPO gebildet.
- (5) Für den Fall, dass alle Modulprüfungen des Masterstudiengangs innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen wurden, kann eine gewichtete Modulnote, mit Ausnahme der Masterarbeit, nach Maßgabe des § 10 Abs. 13 ÜPO gestrichen werden.

## **§ 9 Prüfungsausschuss**

Zuständiger Prüfungsausschuss gemäß § 11 ÜPO ist der Prüfungsausschuss Computational Engineering Science / Simulation Sciences. Der Prüfungsausschuss wird von der Fakultät der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik für Maschinenwesen sowie der Fakultät für Maschinenwesen gemeinsam gebildet. Der Vorsitz des Prüfungsausschusses wird mit einem Mitglied aus der Fakultät für Maschinenwesen, deren bzw. dessen Stellvertretung mit einem Mitglied einer der anderen beiden Fakultäten besetzt.

## **§ 10 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Allgemeine Regelungen zur Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und zum Verfall des Prüfungsanspruchs enthält § 14 ÜPO.
- (2) Frei wählbare Module innerhalb eines Bereichs (Schwerpunkt) dieses Masterstudiengangs können jeweils auf Antrag an den Prüfungsausschuss ersetzt werden, solange noch keine Prüfungsleistung abgelegt wurde und der einschlägige Modulkatalog dies zulässt. Der Wechsel von Pflichtmodulen ist nicht möglich.

## **§ 11 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Allgemeine Vorschriften zu Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung und Ordnungsverstoß enthält § 15 ÜPO.
- (2) Für die Abmeldung von Seminaren und Praktika gilt Folgendes: bei Blockveranstaltung ist eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.

## II. Masterprüfung und Masterarbeit

### § 12

#### Art und Umfang der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
  1. den Prüfungen, die nach der Struktur des Studiengangs gemäß § 4 Abs. 2 zu absolvieren und im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführt sind, sowie
  2. der Masterarbeit und dem Masterabschlusskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen orientiert sich am Studienverlaufsplan (Anlage 2). Die Aufgabenstellung der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 45 CP erreicht sind.

### § 13

#### Masterarbeit

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Masterarbeit enthält § 17 ÜPO.
- (2) Hinsichtlich der Betreuung der Masterarbeit wird auf § 17 Abs. 2 ÜPO Bezug genommen.
- (3) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (4) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel studienbegleitend mindestens 18 und höchstens 22 Wochen. In begründeten Ausnahmefällen kann der Bearbeitungszeitraum auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach Maßgabe des § 17 Abs. 7 ÜPO um maximal bis zu sechs Wochen verlängert werden. Der Umfang der Ausarbeitung sollte ohne Anlagen 80 Seiten nicht überschreiten.
- (5) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Masterabschlusskolloquiums. Für die Durchführung gelten § 7 Abs. 12 ÜPO i. V. m. § 7 Abs. 6 entsprechend. Es ist möglich, das Masterabschlusskolloquium vor der Abgabe der Masterarbeit abzuhalten.
- (6) Der Bearbeitungsumfang für die Durchführung und schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit sowie das Kolloquium beträgt 30 CP. Die Benotung der Masterarbeit kann erst nach Durchführung des Masterabschlusskolloquiums erfolgen.

### § 14

#### Annahme und Bewertung der Masterarbeit

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Annahme und Bewertung der Masterarbeit enthält § 18 ÜPO.
- (2) Die Masterarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim Prüfungsausschuss abzuliefern. Es sollen gedruckte und gebundene Exemplare eingereicht werden.



### III. Schlussbestimmungen

#### § 15 Einsicht in die Prüfungsakten

Die Einsicht erfolgt nach Maßgabe des § 22 ÜPO.

#### § 16 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und tritt am Tag nach der Veröffentlichung in Kraft.
- (2) Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Computational Engineering Science vom 31.03.2011, zuletzt geändert durch die vierte Änderungsordnung vom 11.03.2015, wird in diese Prüfungsordnung überführt.
- (3) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die in den Masterstudiengang Computational Engineering Science an der RWTH Aachen eingeschrieben sind.
- (4) Modulbausteine, die vor dem Wintersemester 2015/2016 bestanden wurden, haben eine Gültigkeit für alle zu einer Lehrveranstaltung angebotenen Prüfungsversuche.
- (5) Alle Studierenden, die das Studium in diesem Masterstudiengang vor dem Wintersemester 2016/2017 aufgenommen haben, können, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden, einen Antrag beim zuständigen Prüfungsausschuss auf Streichung der schlechtesten der gewichteten Modulnoten aus dem Wahlpflichtbereich stellen. Sollten mehrere Module dieselbe gewichtete Modulnote besitzen, muss eines dieser Module ausgewählt und im Antrag auf Streichung benannt werden. Das Modul Masterarbeit kann nicht gestrichen werden.
- (6) Ab dem Sommersemester 2015 wird folgendes Modul nicht mehr angeboten:
  - Numerische Simulation in der Oberflächentechnik
- (7) Ab dem Sommersemester 2016 werden folgende Module nicht mehr angeboten:
  - Finite Elemente- und Volumenverfahren
  - Praxis der Verbrennungsmotoren-Entwicklung in der Großserie
  - Introduction to Molecular Simulations
  - Introduction to Polymer Physics

Für Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, finden nach dem letzten Angebot der Lehrveranstaltung noch drei Prüfungstermine statt.

(8) Ab dem Sommersemester 2016 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 ersetzt:

- Thermische Trennverfahren
- Hochtemperatur-Werkstofftechnik
- Konstruieren mit spröden Werkstoffen
- Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung
- Qualitätsmerkmale – planen, realisieren, erfassen

Für Studierende, die die nunmehr geänderten Module vor dem Sommersemester 2016 begonnen haben, finden zu den bisherigen Bedingungen noch drei Prüfungstermine statt. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden

(9) Ab dem Wintersemester 2016/17 werden folgende Module nicht mehr angeboten:

- Numerische Simulation in der Oberflächentechnik I
- Software-Systeme in der Produktionsleitebene

Für Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, finden nach dem letzten Angebot der Lehrveranstaltung noch drei Prüfungstermine statt.

(10) Ab dem Wintersemester 2016/2017 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 1 ersetzt:

- Elektronik an Verbrennungsmotoren
- Membranverfahren
- Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung
- Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik
- Leichtbau

Für Studierende, die die nunmehr geänderten Module vor dem Wintersemester 2016/2017 begonnen haben, finden zu den bisherigen Bedingungen noch drei Prüfungstermine statt. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenwesen vom 13.01.2015; 07.07.2015; 17.11.2015, 15.12.2015; 19.01.2016; 22.02.2016; 10.05.2016 und 18.10.2016.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 28.11.2016

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

**Anlage 1: Modulkatalog**

<b>Titel</b>	Computational Engineering Science (M.Sc.)
<b>Kurzbezeichnung</b>	MSCES
<b>Beschreibung</b>	<p><b>Übergreifende Ziele der Studiengänge der Fakultät für Maschinenwesen</b></p> <p>Die Bachelor- und Masterstudiengänge der Fakultät für Maschinenwesen sind konsekutive, aber selbstständige Studiengänge.</p> <p>Ziel der Ausbildung im Bachelorstudiengang Maschinenbau ist die Vermittlung der fachlichen Grundlagen dieses Fachgebiets in der Breite. Der Studiengang soll sicherstellen, dass die Voraussetzungen für spätere Verbreiterungen, Vertiefungen und Spezialisierungen gegeben sind. Er bereitet insbesondere auf das Masterstudium vor. Der Bachelorstudiengang soll dazu befähigen, die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden und sich im Zuge eines lebenslangen Lernens schnell neue, vertiefende Kenntnisse anzueignen. Er ermöglicht einen Einstieg in den Arbeitsmarkt. Ein qualifizierter Bachelorabschluss ist die Voraussetzung für die Zulassung zu einem Masterstudiengang.</p> <p>Die Masterstudiengänge der Fakultät für Maschinenwesen sind forschungsorientiert. Sie zielen neben der Verbreiterung auf Vertiefung und Spezialisierung ab. Durch die konsekutive Anlage, die auf einem entsprechenden Bachelorstudiengang aufbaut, wird eine angemessene fachliche Tiefe erreicht. Die Erweiterung und Vertiefung der im zugehörigen Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse hat insbesondere zum Ziel, die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden- und Systemkompetenz und unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen zu eigenständiger Forschungsarbeit anzuregen. Die Studierenden sollen lernen, komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden, auch über die aktuellen Grenzen des Wissensstandes hinaus, zu lösen und im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels verantwortlich zu handeln. Die breite wissenschaftliche und ganzheitliche Problemlösungskompetenz legt in besonderer Weise Grundlagen zur Entwicklung von Führungsfähigkeit. Der qualifizierte Abschluss eines Masterstudiengangs ist eine notwendige Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion.</p> <p>Das Konzept der Studiengänge geht vom Master als Regelabschluss aus. Der Master erreicht mindestens das Niveau des bisherigen universitären Diplom-Ingenieurs. Der Bachelorabschluss wird als Drehscheibe gesehen, mit einer Berufsbefähigung für eine industrielle Tätigkeit und zur Weiterqualifizierung in Masterstudiengängen.</p> <p><b>Allgemeine Ausbildungsziele</b></p> <p>Die konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge sind wissenschaftliche, forschungsorientierte Studiengänge, die grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet sind. Sie befähigen die Absolventen durch die Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätigkeit während des gesamten Berufslebens hinweg, da sie sich nicht auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränken, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden vermitteln, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.</p> <p>Die Ausbildung vermittelt den Studierenden die grundlegenden Prinzipien, Konzepte und Methoden des Fachs. Die Studierenden sollen nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage sein, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern des Fachs unter unterschiedlichen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen zu bearbeiten. Sie sollen die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen übertragen können.</p> <p>Die Ziele der Masterstudiengänge bestehen zum einen darin, die berufspraktischen Kompetenzen zu erweitern. Die Studiengänge sind so ausgelegt, dass die Absolventinnen und Absolventen das notwendige Rüstzeug für anspruchsvolle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten besitzen. Zum anderen wird auch die Ausbildung in den fachspezifischen Grundlagen und in ihren Anwendungen verbreitert. Die Absolventinnen und Absolventen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.</p> <p><b>Problemlösungskonzept</b></p> <p>Die Absolventen sollen im Stande sein, komplexe Aufgaben systematisch zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und zu validieren. Sie sollen befähigt sein, bei auftretenden Problemen geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die zu deren Lösung notwendig sind. Die Absolventen können auch komplexe Fragestellungen konstruktiv in Angriff nehmen. Sie haben gelernt, hierfür Systeme und Methoden des Fachs zielorientiert einzusetzen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen, Interdisziplinarität und Internationalität:</b></p> <p>Neben der technischen Kompetenz sollen die Absolventen Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team bearbeiten können. Sie sollen im Stande sein, sich in die Sprache und Begriffswelt benachbarter Fächer einzuarbeiten, um über Fachbereichsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Die Integration von im Ausland erbrachten Studienleistungen wird durch geeignete akademische und administrative Maßnahmen gefördert.</p> <p>Die oben aufgeführten Ausbildungsziele werden beim Bachelor- bzw. Masterabschluss auf unterschiedlichem Niveau erreicht. Insbesondere bzgl. Problemlösungs- und Leitungskompetenz ergibt sich ein deutlicher Unterschied. Dies impliziert, dass der Anspruch der Aufga-</p>

	<p>ben im Berufsleben nach Ende des Studiums bei beiden Abschlüssen unterschiedlich sein wird.</p> <p>Das Qualifikationsprofil von Absolventinnen und Absolventen, die den Abschluss in einem der Masterstudiengänge erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden zusätzlichen Attribute aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Absolventinnen und Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelorstudiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.</li> <li>• Die Absolventinnen und Absolventen haben tiefgehende Fachkenntnisse in einem ausgewählten Technologiefeld oder in einem ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthema erworben.</li> <li>• Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiter zu entwickeln.</li> <li>• Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in die Randgebiete des eigenen Fachgebietes rasch einarbeiten zu können.</li> <li>• Die Absolventinnen und Absolventen haben verschiedene technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die für Führungsaufgaben vorbereiten.</li> </ul> <p><b>Ausbildungsziele für den Masterstudiengang Computational Engineering Science</b></p> <p>Neben den oben angeführten übergreifenden Qualifikationsprofilen haben die Absolventen des Studiengangs Computational Engineering Science folgende studiengangspezifischen Qualifikationen erworben:</p> <p>Die Absolventen besitzen ein ausgeprägt interdisziplinäres Qualifikationsprofil. Diese Interdisziplinarität ist durch ein breites technisches und methodenorientiertes mathematisches und informatisches Fundament ausgezeichnet.</p> <p>Durch dieses breite Fachwissen sind die Absolventen in der Lage, auf hohem Niveau selbstständig mathematische Modelle zu entwerfen, die technische Problemstellungen in angemessenem Detaillierungsgrad wiedergeben. Sie können computergestützte Analyse und Entwurfsmethoden anwenden. Über die bloße Anwendung der computergestützten Methoden hinaus kennen die Absolventen aufgrund ihrer mathematischen und insbesondere auch numerischen Ausbildung die Grenzen der Aussagekraft der verwendeten Computerprogramme.</p> <p>Aufgrund ihrer breiten methodenorientierten und technischen Ausbildung können die Absolventen selbst Computerprogramme zur Lösung technischer Probleme entwickeln.</p> <p>Das Ziel der Masterstudiengänge besteht darin, die berufspraktischen Kompetenzen zu intensivieren. Die Studiengänge sind so ausgelegt, dass die Absolvierenden das notwendige Rüstzeug für anspruchsvolle Entwicklungsarbeiten besitzen. Zum anderen wird auch die Ausbildung in den Grundlagen und in ihren Anwendungen ausgeweitet.</p> <p>Die Absolvierenden erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.</p> <p><b>Struktur des Masterstudiengangs Computational Engineering Science</b></p> <p>Der Masterstudiengang Computational Engineering Science hat einen Studienumfang von 90 Credit-Points bei einer Regelstudienzeit von drei Semestern.</p> <p>Hiervon ist Pflichtmodule im Umfang von 5 Credit-Points von allen Studierenden zu absolvieren.</p> <p>Zudem entscheiden sich die Studierenden für eine von drei Schwerpunkten, namentlich „Ingenieurwissenschaften (anwendungsorientiert)“, „Mathematik (methodenorientiert)“ und „Informatik (methodenorientiert)“. Die Studienrichtungen bestehen aus drei Wahlpflichtbereichen, namentlich „Ingenieurwissenschaften“, „Informatik“ und „Mathematik“, aus denen Module mit einem Gesamtumfang von 55 Credit-Points auszuwählen sind.</p> <p>Je nach Schwerpunkt ist die Anzahl der zu belegenden Module in den jeweiligen Wahlpflichtbereichen unterschiedlich.</p> <p>Der Studiengang schließt mit der Masterarbeit ab.</p>
<p><b>Informationslink</b></p>	<p><a href="http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de">www.maschinenbau.rwth-aachen.de</a></p>

**Modul: Molecular Mechanics and Multiscale Modelling of Materials [MSCES-1143]**

<b>MODUL TITEL: Molecular Mechanics and Multiscale Modelling of Materials</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung "Molecular Mechanics and Multi-scale Modelling" [MSCES-1143.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung "Molecular Mechanics and Multi-scale Modelling" [MSCES-1143.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung "Molecular Mechanics and Multi-scale Modelling" [MSCES-1143.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuumsmechanik (Continuum Mechanics)</li> </ul>		Eine schriftliche oder mündliche Prüfung (abhängig von der Teilnehmerzahl, 120 bzw. 30 Minuten)			

**Modul: Mechanics of Forming Processes [MSCES-3381]**

<b>MODUL TITEL: Mechanics of Forming Processes</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mechanics of Forming Processes [MSCES-3381.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Mechanics of Forming Processes [MSCES-3381.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Mechanics of Forming Processes [MSCES-3381.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
It is advantageous to be familiar with the foundations of continuum mechanics		Eine schriftliche oder mündliche Prüfung (abhängig von der Teilnehmerzahl, 120 bzw. 30 Minuten)			

**Modul: CES-Seminar [MSCES-1001]**

<b>MODUL TITEL: CES-Seminar</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
CES-Seminar: Präsentation [MSCES-1001.a]		Semestervariable Pflichtleistung	1	0	2
CES-Seminar: Vortragsreihe [MSCES-1001.aa]		Semestervariable Pflichtleistung	1	1	1
CES Seminar: Prüfung [MSCES-1001.ad]		Semestervariable Pflichtleistung	1	4	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		<ul style="list-style-type: none"> <li>Teilnahme an der Vortragsreihe und</li> <li>eine Forschungsarbeit mit mündlicher Präsentation</li> </ul>			

## Modul: Softwareentwicklung in der Medizintechnik/Medical Software Engineering [MSCES-1010]

MODUL TITEL: Softwareentwicklung in der Medizintechnik/Medical Software Engineering					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung (Vortrag) Softwareentwicklung in der Medizintechnik [MSCES-1010.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Softwareentwicklung in der Medizintechnik [MSCES-1010.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Übung (Praktikum) Softwareentwicklung in der Medizintechnik [MSCES-1010.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen: Kenntnisse in Objektorientiertem Softwaredesign  Empfohlene Voraussetzungen: Erfahrungen in einer objektorientierten Programmiersprache (JAVA, C/C++, C#,...)		Die Endnote ergibt sich aus der Benotung der Projektarbeit (70%) und des Kolloquiums (30%).			

## Modul: Geometry Processing [MSCES-1103]

MODUL TITEL: Geometry Processing					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch/englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Geometry Processing [MSCES-1103.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Geometry Processing [MSCES-1103.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Geometry Processing [MSCES-1103.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
		Eine 90-minütige Klausur			

## Modul: Globale Beleuchtung und Image-based Rendering / Global Illumination and Image-Based Rendering [MSCES-1104]

MODUL TITEL: Globale Beleuchtung und Image-based Rendering / Global Illumination and Image-Based Rendering					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch/englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Globale Beleuchtung und Image-based Rendering [MSCES-1104.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Globale Beleuchtung und Image-based Rendering [MSCES-1104.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Globale Beleuchtung und Image-based Rendering [MSCES-1104.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis</li> <li>• Lineare Algebra</li> <li>• Basic Techniques in Computer Graphics</li> </ul>		Eine 90-minütige Klausur			

## Modul: Datenbanken und Informationssysteme / Databases and Information Systems [MSCES-1108]

MODUL TITEL: Datenbanken und Informationssysteme / Databases and Information Systems						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Datenbanken und Informationssysteme [MSCES-1108.aa]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Datenbanken und Informationssysteme [MSCES-1108.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Datenbanken und Informationssysteme [MSCES-1108.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• Grundlagen der Logik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

## Modul: Eingebettete Systeme / Embedded systems [MSCES-1114]

MODUL TITEL: Eingebettete Systeme / Embedded systems						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch/Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Eingebettete Systeme [MSCES-1114.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Eingebettete Systeme [MSCES-1114.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Eingebettete Systeme [MSCES-1114.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Grundlagen Technische Informatik			Eine 120-minütige Klausur			

## Modul: Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme / Safety and Reliability of Software-Controlled Systems [MSCES-1117]

MODUL TITEL: Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme / Safety and Reliability of Software-Controlled Systems						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme [MSCES-1117.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme [MSCES-1117.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Software-Qualitätssicherung / Software Quality Assurance [MSCES-1119]**

<b>MODUL TITEL: Software-Qualitätssicherung / Software Quality Assurance</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Software-Qualitätssicherung [MSCES-1119.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Software-Qualitätssicherung [MSCES-1119.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Software-Qualitätssicherung [MSCES-1119.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) • Einführung in die Softwaretechnik		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Software-Projektmanagement / Software Project Management [MSCES-1120]**

<b>MODUL TITEL: Software-Projektmanagement / Software Project Management</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	7	Sprache	englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Software-Projektmanagement [MSCES-1120.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	7	0
Vorlesung/Übung Software-Projektmanagement [MSCES-1120.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	5
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Kenntnisse des Moduls Softwaretechnik		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Programmierung von Hochleistungsrechnern / High-Performance Computing [MSCES-1122]**

<b>MODUL TITEL: Programmierung von Hochleistungsrechnern / High-Performance Computing</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch/englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Programmierung von Hochleistungsrechnern [MSCES-1122.aa]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Programmierung von Hochleistungsrechnern [MSCES-1122.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Praktikum Programmierung von Hochleistungsrechnern [MSCES-1122.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis serieller Programmiersprachen und elementarer Programmieretechniken (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte der Parallelverarbeitung (Vorlesung Introduction to High-Performance Computing)</li> </ul>		Eine 60-minütige Klausur			



**Modul: Parallele Algorithmen [MSCES-1123]**

<b>MODUL TITEL: Parallele Algorithmen</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch/Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Parallele Algorithmen [MSCES-1123.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Parallele Algorithmen [MSCES-1123.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Parallele Algorithmen [MSCES-1123.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis serieller Programmiersprachen und elementarer Programmieretechniken (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte der Parallelverarbeitung (Vorlesung Introduction to High-Performance Computing)</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Combinatorial Problems in Scientific Computing [MSCES-1125]**

<b>MODUL TITEL: Combinatorial Problems in Scientific Computing</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Combinatorial Problems in Scientific Computing [MSCES-1125.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung/Übung Combinatorial Problems in Scientific Computing [MSCES-1125.bc]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Algorithmen und Datenstrukturen			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Statistical Methods in Natural Language Processing [MSCES-1127]**

<b>MODUL TITEL: Statistical Methods in Natural Language Processing</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	english	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Mündliche Prüfung Statistical Methods in Natural Language Processing [MSCES-1127.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Statistical Methods in Natural Language Processing [MSCES-1127.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Statistical Methods in Natural Language Processing [MSCES-1127.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Module: Pattern Recognition and Neural Networks</li> </ul>			One oral exam (30-45 minutes)			

**Modul: Adjoint Compilers [MSCES-1128]**

<b>MODUL TITEL: Adjoint Compilers</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Adjoint Compilers [MSCES-1128.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Adjoint Compilers [MSCES-1128.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Adjoint Compilers [MSCES-1128.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Angewandte Automatentheorie / Applied Automata Theory [MSCES-1129]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Automatentheorie / Applied Automata Theory</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	7	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Angewandte Automatentheorie [MSCES-1129.aa]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	7	0
Vorlesung Angewandte Automatentheorie [MSCES-1129.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Angewandte Automatentheorie [MSCES-1129.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Vorlesungen 'Formale Systeme, Automaten, Prozesse', 'Berechenbarkeit und Komplexität', 'Logik' des BSc-Curriculums			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Formale Systeme, Automaten und Prozesse / Formal Systems, Automata, Processes [MSCES-1130]**

<b>MODUL TITEL: Formale Systeme, Automaten und Prozesse / Formal Systems, Automata, Processes</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Formale Systeme, Automaten, Prozesse [MSCES-1130.aa]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Formale Systeme, Automaten, Prozesse [MSCES-1130.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Formale Systeme, Automaten, Prozesse [MSCES-1130.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Lösung von Übungsaufgaben Klausur oder mündliche Prüfung Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.			

**Modul: Effiziente Algorithmen / Efficient Algorithms [MSCES-1134]**

<b>MODUL TITEL: Effiziente Algorithmen / Efficient Algorithms</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Effiziente Algorithmen [MSCES-1134.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Effiziente Algorithmen [MSCES-1134.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Effiziente Algorithmen [MSCES-1134.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Module des Anwendungsfaches Informatik im Bachelorstudiengang Mathematik			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Parallele Programmierung II / Parallel Programming II [MSCES-1136]**

<b>MODUL TITEL: Parallele Programmierung II / Parallel Programming II</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Parallele Programmierung II [MSCES-1136.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Parallele Programmierung II [MSCES-1136.bc]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	5
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Programmiersprache C</li> <li>• Vorlesung Parallele Programmierung I</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Klausur, oder</li> <li>• eine mündliche Prüfung (90% - 100%)</li> <li>• Hausaufgaben (0% - 10%)</li> </ul> Das genaue Verhältnis zwischen Prüfungen und Hausaufgaben wird zu Beginn des Semesters angekündigt.			

**Modul: High-Performance Matrix Computations [MSCES-1137]**

<b>MODUL TITEL: High-Performance Matrix Computations</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	8	Sprache	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung High-Performance Matrix Computations [MSCES-1137.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	8	0
Vorlesung High-Performance Matrix Computations [MSCES-1137.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung High-Performance Matrix Computations [MSCES-1137.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Recommended: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge of numerical linear algebra</li> <li>• Principles of algorithms and programming</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral Examination (90%) and</li> <li>• Homework (10%)</li> </ul>			

**Modul: Computational Systems Biotechnology [MSCES-1138]**

<b>MODUL TITEL: Computational Systems Biotechnology</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	7	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Mündliche Prüfung Computational Systems Biotechnology [MSCES-1138.a]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	7	0
Vorlesung/Übung Computational Systems Biotechnology [MSCES-1138.bc]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	0	5
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>Notwendige Voraussetzungen: Generell können fehlende Grundkenntnisse anhand von Lehrmaterialien in der Vorbereitungsphase nachgeholt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundkenntnisse in Linearer Algebra auf dem Niveau der Grundvorlesung 'Computational Biotechnology' im Studiengang Biotechnologie.</li> <li>• MATLAB-Grundkenntnisse: Kommandozeile, Grundbefehle, Matrizen, einfache Skripte</li> <li>• Biochemische Grundkenntnisse: Enzym- und Transportkinetik, Gleichgewichtsthermodynamik</li> <li>• Grundkenntnisse über zentrale Stoffwechsel-Netzwerke: Glykolyse, Pentosephosphatweg, Zitronensäurezyklus, Anaplerosis, Oxidative Phosphorylierung, Aminosäuresynthese</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, die zwischen den Einführungsvorlesungen und der Blockwoche zu bearbeiten sind (20%)</li> <li>• abschließende 30-minütige mündliche Einzelprüfung zum Stoff der Vorlesung (80%)</li> </ul>		

**Modul: Computational Modeling of Membranes and Shells [MSCES-1139]**

<b>MODUL TITEL: Computational Modeling of Membranes and Shells</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Mündliche Prüfung Computational Modeling of Membranes and Shells [MSCES-1139.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung Computational Modeling of Membranes and Shells [MSCES-1139.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Computational Modeling of Membranes and Shells [MSCES-1139.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p><b>Empfohlene Voraussetzungen</b> Kontinuumsmechanik; Grundlagen der Finite Element Methode</p>			Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus der Note der mündlichen Prüfung.		

**Modul: Partielle Differentialgleichungen I / Partial Differential Equations I [MSCES-1201]**

<b>MODUL TITEL: Partielle Differentialgleichungen I / Partial Differential Equations I</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	9	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Partielle Differentialgleichungen I [MSCES-1201.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	9	0
Vorlesung Partielle Differentialgleichungen I [MSCES-1201.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Partielle Differentialgleichungen I [MSCES-1201.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Bestandene Module Analysis I, II, III, Lineare Algebra I			Eine 150-minütige Klausur			

**Modul: Variationsrechnung II / Calculus of Variations II [MSCES-1204]**

<b>MODUL TITEL: Variationsrechnung II / Calculus of Variations II</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	9	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Variationsrechnung II [MSCES-1204.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	9	0
Vorlesung Variationsrechnung II [MSCES-1204.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Variationsrechnung II [MSCES-1204.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
			Eine 150-minütige Klausur			

**Modul: Approximation und Datenanalyse / Approximation Theory and Data Analysis [MSCES-1205]**

<b>MODUL TITEL: Approximation und Datenanalyse / Approximation Theory and Data Analysis</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	9	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Approximation und Datenanalyse [MSCES-1205.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	9	0
Vorlesung Approximation und Datenanalyse [MSCES-1205.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Approximation und Datenanalyse [MSCES-1205.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Numerische Analysis IV / Numerical Analysis IV [MSCES-1206]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Analysis IV / Numerical Analysis IV</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	9	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Numerische Analysis IV [MSCES-1206.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	9	0
Vorlesung Numerische Analysis IV [MSCES-1206.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Numerische Analysis IV [MSCES-1206.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Bestandene Module Analysis I, II, Numerische Analysis I, II sowie Kenntnisse des Moduls Numerische Analysis III		Eine 30-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Iterative Löser / Iterative Solvers [MSCES-1208]**

<b>MODUL TITEL: Iterative Löser / Iterative Solvers</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	9	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Iterative Löser [MSCES-1208.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	9	0
Vorlesung Iterative Löser [MSCES-1208.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Iterative Löser [MSCES-1208.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Numerische Mathematik / Numerical Mathematics [MSCES-1209]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Mathematik / Numerical Mathematics</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Numerische Mathematik [MSCES-1209.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Numerische Mathematik [MSCES-1209.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Numerische Mathematik [MSCES-1209.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I, II</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik III, Programmierkenntnisse</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Optimierung A / Optimization A [MSCES-1210]**

<b>MODUL TITEL: Optimierung A / Optimization A</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	9	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Optimierung A [MSCES-1210.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	9	0
Vorlesung Optimierung A [MSCES-1210.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Optimierung A [MSCES-1210.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Kontrolltheorie / Control Theory [MSCES-1214]**

<b>MODUL TITEL: Kontrolltheorie / Control Theory</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	9	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Kontrolltheorie [MSCES-1214.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	9	0
Vorlesung Kontrolltheorie [MSCES-1214.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	4
Übung Kontrolltheorie [MSCES-1214.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		20-30-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Statistik / Statistics [MSCES-1215]**

<b>MODUL TITEL: Statistik / Statistics</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Statistik (Vorlesung) [MSCES-1215.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Statistik (Übung) [MSCES-1215.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Statistik (Klausur) [MSCES-1215.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Inhalte der Module Mathematik A und Mathematik B des Bachelors BWL		Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) Gewichtung: 100%			

**Modul: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs) /  
Mathematical Models in Science and Engineering (Part 2, PDEs) [MSCES-1218]**

<b>MODUL TITEL: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs) / Mathematical Models in Science and Engineering (Part 2, PDEs)</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs) [MSCES-1218.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (PDEs) [MSCES-1218.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	5
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Zulassungsvoraussetzung: Lösen von Übungsaufgaben  Empfohlene Voraussetzungen: • Mathematische Grundlagen I-III • Erfahrung mit Matlab/Maple/Mathematica nützlich		• Eine mündliche oder schriftliche Prüfung			

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

<b>MODUL TITEL: Advanced Topics in Transport Theory</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur oder mündliche Prüfung Advanced Transport Theory [MSCES-1220.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Advanced Topics in Transport Theory [MSCES-1220.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Advanced Topics in Transport Theory [MSCES-1220.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung			

**Modul: Introduction to Transport Theory [MSCES-1221]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to Transport Theory</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	English
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Introduction to Transport Theory [MSCES-1221.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung/Übung Introduction to Transport Theory [MSCES-1221.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Mandatory:  -Analysis and linear algebra- Partial Differential Equations Recommended: - Functional Analysis		1 Written or Oral Examination (100%)			



**Modul: Uncertainty Quantification [MSCES-1222]**

<b>MODUL TITEL: Uncertainty Quantification</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung [MSCES-1222.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Uncertainty Quantification [MSCES-1222.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Uncertainty Quantification [MSCES-1222.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Bestandene Module Mathematische Grundlagen, Analysis I und II, Lineare Algebra I			Prüfungsleistung: Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung			

**Modul: Höhere Regelungstechnik / Advanced Control [MSCES-1301]**

<b>MODUL TITEL: Höhere Regelungstechnik / Advanced Control</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Höhere Regelungstechnik [MSCES-1301.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Einführung Matlab/Simulink [MSCES-1301.z]			Freiwillige Leistung	1	0	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Mess- und Regelungstechnik			Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine Klausur.			

**Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung / Process Control Systems and Plant Automation [MSCES-1302]**

<b>MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung / Process Control Systems and Plant Automation</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSCES-1302.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSCES-1302.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSCES-1302.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Regelungstechnik			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung			

**Modul: Rapid Control Prototyping [MSCES-1303]**

<b>MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSCES-1303.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Rapid Control Prototyping [MSCES-1303.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Rapid Control Prototyping [MSCES-1303.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung			

**Modul: Rapid Control Prototyping [MSCES-1304]**

<b>MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSCES-1304.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Rapid Control Prototyping [MSCES-1304.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Rapid Control Prototyping [MSCES-1304.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Die Note ergibt sich entweder zu 100 % aus der Note der mündlichen Prüfung oder aus der Note der Klausur. (Je nach Teilnehmerzahl)			

**Modul: Energiewirtschaft / Energy Economy [MSCES-1306]**

<b>MODUL TITEL: Energiewirtschaft / Energy Economy</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Energiewirtschaft [MSCES-1306.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Energiewirtschaft [MSCES-1306.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Energiewirtschaft [MSCES-1306.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 180-minütige Klausur. Jeweils einen Teil der Klausur stellen die Lehrstühle EBC und LRST. Beide Teile werden nacheinander bearbeitet und die Ergebnisse eingesammelt. Die Bearbeitungszeit beträgt jeweils 90 min. Eine Mindestpunktzahl für das Bestehen wird sowohl für die Gesamtpunktzahl als auch die einzelnen Teile definiert.			

**Modul: Parallel Computing Methods in Computational Mechanics [MSCES-1308]**

<b>MODUL TITEL: Parallel Computing Methods in Computational Mechanics</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Englisch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Parallel Computing Methods in Computational Mechanics [MSCES-1308.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Parallel Computing Methods in Computational Mechanics [MSCES-1308.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Finite Elemente in Fluidodynamik</li> <li>• Unix-Betriebssystem-Kenntnisse</li> <li>• Grundlagen der Integral- und Differentialrechnung</li> <li>• Programmierkenntnisse (Fortran/C)</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung und drei Referate.			

**Modul: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen / Mechatronics and Control Technology for Production Systems [MSCES-1313]**

<b>MODUL TITEL: Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen / Mechatronics and Control Technology for Production Systems</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSCES-1313.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSCES-1313.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen [MSCES-1313.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen (Bachelor)</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Grundlagen der Informationsverarbeitung</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungstechnik für Produktionssysteme</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Bioreaktortechnik / Bioreactor Technology [MSCES-1316]**

<b>MODUL TITEL: Bioreaktortechnik / Bioreactor Technology</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Bioreaktortechnik [MSCES-1316.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Bioreaktortechnik [MSCES-1316.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Bioreaktortechnik [MSCES-1316.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) - Reaktionstechnik		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSCES-1318]**

<b>MODUL TITEL: Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSCES-1318.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung Moderne Aspekte der angewandten Enzymtechnologie [MSCES-1318.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Reaktionstechnik • Bioprozesskinetik		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik / Measuring Techniques in Chemical Engineering [MSCES-1320]**

<b>MODUL TITEL: Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik / Measuring Techniques in Chemical Engineering</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	2	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSCES-1320.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	2	0
Seminar Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik [MSCES-1320.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Messtechnisches Labor o.ä.		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme / Multi Body Dynamics [MSCES-1322]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik der Mehrkörpersysteme / Multi Body Dynamics</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSCES-1322.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	6	0
Vorlesung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSCES-1322.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
Übung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSCES-1322.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und numerische Mathematik</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Elektromechanische Antriebstechnik / Electromechanic Motion Technology [MSCES-1323]**

<b>MODUL TITEL: Elektromechanische Antriebstechnik / Electromechanic Motion Technology</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündliche Prüfung Elektromechanische Antriebstechnik [MSCES-1323.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung Elektromechanische Antriebstechnik [MSCES-1323.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Elektromechanische Antriebstechnik [MSCES-1323.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und numerische Mathematik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung. Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur bzw. Mündlichen Prüfung, falls ausschließlich mündliche Prüfungen stattfinden.		

**Modul: Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik / Fundamentals of Dynamics of Machines and Structural Dynamics [MSCES-1325]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik / Fundamentals of Dynamics of Machines and Structural Dynamics</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSCES-1325.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSCES-1325.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Grundlagen der Maschinen- und Strukturodynamik [MSCES-1325.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik I,II,III - Mathematik I bis III und numerische Mathematik			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Maschinendynamik starrer Systeme / Dynamics of Machines for Rigid Bodies [MSCES-1327]**

<b>MODUL TITEL: Maschinendynamik starrer Systeme / Dynamics of Machines for Rigid Bodies</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Maschinendynamik starrer Systeme [MSCES-1327.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Maschinendynamik starrer Systeme [MSCES-1327.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Maschinendynamik starrer Systeme [MSCES-1327.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Mechanik I,II,III • Mathematik I bis III und Numerische Mathematik			Eine 60-minütige Klausur			

**Modul: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik / Automotive Engineering II - Vertical and Lateral Dynamics [MSCES-1330]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik / Automotive Engineering II - Vertical and Lateral Dynamics</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Fahrzeugtechnik II - Querdynamik und Vertikaldynamik [MSCES-1330.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrzeugtechnik I</li> <li>Mechanik I, II, III</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Krafträder / Motorbikes [MSCES-1332]**

<b>MODUL TITEL: Krafträder / Motorbikes</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Krafträder [MSCES-1332.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Krafträder [MSCES-1332.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Krafträder [MSCES-1332.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen / Structural Design of Motor Vehicles [MSCES-1333]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen / Structural Design of Motor Vehicles</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSCES-1333.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSCES-1333.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen [MSCES-1333.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik / Mechatronics in Automotive Engineering [MSCES-1335]

<b>MODUL TITEL: Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik / Mechatronics in Automotive Engineering</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSCES-1335.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSCES-1335.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik [MSCES-1335.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik und Elektronik</li> <li>• Fahrzeugtechnik I, II</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe / Alternative Vehicle Propulsion Systems [MSCES-1336]

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe / Alternative Vehicle Propulsion Systems</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSCES-1336.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik I/II</li> <li>• Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>• Fahrzeugtechnik I</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur.			



**Modul: Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren / Fundamentals of Optical Flow Measurement Techniques [MSCES-1337]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren / Fundamentals of Optical Flow Measurement Techniques</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSCES-1337.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSCES-1337.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Grundlagen optischer Strömungsmessverfahren [MSCES-1337.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Kenntnisse im Bereich der Strömungsmesstechnik (nicht optisch)</li> <li>• Kenntnisse im Bereich der Optik</li> <li>• Kenntnisse im Bereich der Lasertechnik</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Mechanics of Living Tissues [MSCES-1342]**

<b>MODUL TITEL: Mechanics of Living Tissues</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mechanics of Living Tissues [MSCES-1342.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung/Übung Mechanics of Living Tissues [MSCES-1342.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II [MSCES-1345]**

<b>MODUL TITEL: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II [MSCES-1345.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II [MSCES-1345.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II [MSCES-1345.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I</li> <li>• Englisch</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Luftfahrtantriebe I / Aircraft Propulsion I [MSCES-1346]**

<b>MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe I / Aircraft Propulsion I</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>			<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Luftfahrtantriebe I [MSCES-1346.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung			1	5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe I [MSCES-1346.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung			1	0	2
Übung Luftfahrtantriebe I [MSCES-1346.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung			1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik - Strömungsmechanik I Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) - Grundlagen der Turbomaschinen			Eine 120-minütige Klausur.  Bonuspunktregelung: Durch erfolgreiches Bearbeiten der Zwischenprüfung können bis zu 5% Bonuspunkte bezogen auf die reguläre Klausur erreicht werden.			

**Modul: Raumfahrtantriebe I / Space Propulsion I [MSCES-1349]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrtantriebe I / Space Propulsion I</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>			<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Raumfahrtantriebe I [MSCES-1349.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung			1	5	0
Vorlesung Raumfahrtantriebe I [MSCES-1349.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung			1	0	2
Übung Raumfahrtantriebe I [MSCES-1349.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung			1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen			Eine Klausur			

**Modul: Auslegung von Turbomaschinen / Turbocompressors and Pumps [MSCES-1351]**

<b>MODUL TITEL: Auslegung von Turbomaschinen / Turbocompressors and Pumps</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Auslegung von Turbomaschinen [MSCES-1351.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Auslegung von Turbomaschinen [MSCES-1351.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Auslegung von Turbomaschinen [MSCES-1351.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Informatik im Maschinenbau / Computer Science in Mechanical Engineering [MSCES-1355]**

<b>MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau / Computer Science in Mechanical Engineering</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Informatik im Maschinenbau [MSCES-1355.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Informatik im Maschinenbau [MSCES-1355.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Informatik im Maschinenbau [MSCES-1355.c]			Freiwillige Leistung	1	0	0
Labor Informatik im Maschinenbau [MSCES-1355.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
keine			Eine 150-minütige Klausur			

**Modul: Change Management [MSCES-1359]**

<b>MODUL TITEL: Change Management</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Change Management [MSCES-1359.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Change Management [MSCES-1359.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Labor Change Management [MSCES-1359.d]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Übergreifender Wahlpflichtbereich in allen Lerngebieten			Ein Referat mit schriftlicher Ausarbeitung			

**Modul: Grundoperationen der Energietechnik / Unit Operations in Energy Engineering [MSCES-1364]**

<b>MODUL TITEL: Grundoperationen der Energietechnik / Unit Operations in Energy Engineering</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Grundoperationen der Energietechnik [MSCES-1364.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Grundoperationen der Energietechnik [MSCES-1364.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Grundoperationen der Energietechnik [MSCES-1364.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
- Wärme- und Stoffübertragung I - Thermodynamik I-II - Strömungsmechanik I			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung II / Heat and Mass Transfer II [MSCES-1366]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung II / Heat and Mass Transfer II</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Wärme- und Stoffübertragung II [MSCES-1366.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung II [MSCES-1366.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Wärme- und Stoffübertragung II [MSCES-1366.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Wärme- und Stoffübertragung I • Strömungsmechanik			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Wärmeübertrager und Dampferzeuger / Heat Exchangers and Steam Generators [MSCES-1367]**

<b>MODUL TITEL: Wärmeübertrager und Dampferzeuger / Heat Exchangers and Steam Generators</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Wärmeübertrager und Dampferzeuger [MSCES-1367.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	4	0
Vorlesung Wärmeübertrager und Dampferzeugnisse [MSCES-1367.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
Übung Wärmeübertrager und Dampferzeugnisse [MSCES-1367.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul>			Eine Klausur		

**Modul: Alternative Energietechniken / Series of Laboratories on Alternative Energies [MSCES-1368]**

<b>MODUL TITEL: Alternative Energietechniken / Series of Laboratories on Alternative Energies</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Alternative Energietechniken [MSCES-1368.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung Alternative Energietechniken [MSCES-1368.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Alternative Energietechniken [MSCES-1368.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Bonusveranstaltung Alternative Energietechniken [MSCES-1368.z]	Freiwillige Leistung		1	0	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
keine			Eine 120-minütige Klausur <b>Bonuspunktregelung:</b> Zugeordnete Bonusveranstaltung: Energieversorgungssysteme (SS) Im Rahmen der Veranstaltung Energieversorgungssysteme wird eine Hausaufgabe vergeben, durch die ein Bonus von maximal 10% auf die Prüfung erlangt werden kann. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangte Bonuspunkte verfallen in dem Semester, in dem die Veranstaltung Energieversorgungssysteme erneut angeboten wird.</li> <li>• Es ist auch ohne Bonuspunkt möglich, die Prüfung mit der bestmöglichen Note zu absolvieren.</li> <li>• Erlangte Bonuspunkte haben keinen Einfluss auf das Prüfungsergebnis, wenn dieses ohne die Bonuspunkte "nicht bestanden" (5.0) lautet.</li> </ul>		

**Modul: Reaktortechnik I / Reactor Technology I [MSCES-1370]**

<b>MODUL TITEL: Reaktortechnik I / Reactor Technology I</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Reaktortechnik I [MSCES-1370.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Reaktortechnik I [MSCES-1370.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Reaktortechnik I [MSCES-1370.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung			

**Modul: Reaktortechnik III / Reactor Technology III [MSCES-1372]**

<b>MODUL TITEL: Reaktortechnik III / Reactor Technology III</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Reaktortechnik III [MSCES-1372.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung Reaktortechnik III [MSCES-1372.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Übung Reaktortechnik III [MSCES-1372.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Reaktortechnik I			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung			

**Modul: Angewandte Quantenchemie für Ingenieure / Applied Quantum Chemistry for Engineers [MSCES-1376]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Quantenchemie für Ingenieure / Applied Quantum Chemistry for Engineers</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSCES-1376.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSCES-1376.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Angewandte Quantenchemie für Ingenieure [MSCES-1376.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine mündliche Prüfung			

### Modul: In situ-Spektroskopie zur Prozessführung / In Situ Spectroscopy for Process Control [MSCES-1378]

MODUL TITEL: In situ-Spektroskopie zur Prozessführung / In Situ Spectroscopy for Process Control						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSCES-1378.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSCES-1378.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung In situ-Spektroskopie zur Prozessführung [MSCES-1378.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung			

### Modul: Chemie für Verfahrenstechniker / Chemistry for Chemical Engineers [MSCES-1379]

MODUL TITEL: Chemie für Verfahrenstechniker / Chemistry for Chemical Engineers						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Chemie für Verfahrenstechniker [MSCES-1379.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung Chemie für Verfahrenstechniker [MSCES-1379.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Computergestütztes Optikdesign / Computer-based Optics Design [MSCES-1380]

MODUL TITEL: Computergestütztes Optikdesign / Computer-based Optics Design						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Computergestütztes Optikdesign [MSCES-1380.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Computergestütztes Optikdesign [MSCES-1380.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Physik für Maschinenbauer" aus Bachelor-Studiengang</li> <li>• "Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme"</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung,</li> <li>• alternativ: Klausur</li> </ul>			

**Modul: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme / Fundamentals and Design of Optical Systems [MSCES-1382]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme / Fundamentals and Design of Optical Systems</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSCES-1382.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSCES-1382.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSCES-1382.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Vorlesung "Physik für Maschinenbauer" aus Bachelor-Studiengang			• Eine mündliche Prüfung, • alternativ: eine Klausur			

**Modul: Technologie der Extrem Ultraviolett Strahlung / Technology of Extreme-UV Radiation [MSCES-1383]**

<b>MODUL TITEL: Technologie der Extrem Ultraviolett Strahlung / Technology of Extreme-UV Radiation</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Technologie der Extrem Ultraviolett Strahlung [MSCES-1383.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Technologie der Extrem Ultraviolett Strahlung [MSCES-1383.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	4
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Physik			Eine mündliche Prüfung			



**Modul: Modellgestützte Schätzmethoden / Model-based Estimation Methods [MSCES-1385]**

<b>MODUL TITEL: Modellgestützte Schätzmethoden / Model-based Estimation Methods</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Modellgestützte Schätzmethoden [MSCES-1385.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung Modellgestützte Schätzmethoden [MSCES-1385.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Modellgestützte Schätzmethoden [MSCES-1385.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch (Beschäftigung mit englischsprachiger Fachliteratur im Selbststudium)</li> <li>• Praktische Erfahrungen mit einer höheren Programmiersprache (in den Übungen müssen kleinere Aufgaben in Matlab implementiert werden)</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Modellierung technischer Systeme / Modeling Technical Systems [MSCES-1386]**

<b>MODUL TITEL: Modellierung technischer Systeme / Modeling Technical Systems</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Modellierung technischer Systeme [MSCES-1386.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	6	0
Vorlesung/Übung Modellierung technischer Systeme [MSCES-1386.bc]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	3
Seminaristische Übung Modellierung technischer Systeme [MSCES-1386.d]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	0	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

### Modul: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik / Conceptual Design of Chemical Processes [MSCES-1387]

<b>MODUL TITEL: Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik / Conceptual Design of Chemical Processes</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSCES-1387.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	4	0
Vorlesung/Übung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSCES-1387.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Seminaristische Übung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSCES-1387.d]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Klausur</li> <li>• Hausaufgaben</li> </ul>			

### Modul: Rechnergestützte Prozessentwicklung / Computer-Aided Process Design [MSCES-1388]

<b>MODUL TITEL: Rechnergestützte Prozessentwicklung / Computer-Aided Process Design</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Rechnergestützte Prozessentwicklung [MSCES-1388.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung/Übung Rechnergestützte Prozessentwicklung [MSCES-1388.bc]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik (diese Veranstaltung verläuft im gleichen Semester, die Inhalte der einzelnen Veranstaltungen sind aufeinander abgestimmt)</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> </ul>			Eine 60-minütige Klausur			

**Modul: Physikalische Festkörperchemie / Physical Chemistry VI [MSCES-1390]**

<b>MODUL TITEL: Physikalische Festkörperchemie / Physical Chemistry VI</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur oder Mündliche Prüfung Physikalische Festkörperchemie [MSCES-1390.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Physikalische Festkörperchemie [MSCES-1390.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Physikalische Festkörperchemie [MSCES-1390.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Eine 60-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Chemische Verfahrenstechnik / Chemical Process Engineering [MSCES-1391]**

<b>MODUL TITEL: Chemische Verfahrenstechnik / Chemical Process Engineering</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Chemische Verfahrenstechnik [MSCES-1391.a]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Chemische Verfahrenstechnik [MSCES-1391.b]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Chemische Verfahrenstechnik [MSCES-1391.c]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionstechnik</li> <li>• Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Wasser- und Abwassertechnologie / Water Treatment Processes [MSCES-1395]**

<b>MODUL TITEL: Wasser- und Abwassertechnologie / Water Treatment Processes</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Wasser- und Abwassertechnologie [MSCES-1395.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Wasser- und Abwassertechnologie [MSCES-1395.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Seminar Wasser- und Abwassertechnologie [MSCES-1395.d]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Ein Referat und eine mündliche Prüfung			

### Modul: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik / Chemical Product Design [MSCES-1396]

<b>MODUL TITEL: Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik / Chemical Product Design</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSCES-1396.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSCES-1396.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSCES-1396.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse): - Chemie (Grundlagen, 1. Semester) - Grundoperationen der Verfahrenstechnik (5. Semester)			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik / Modeling and Simulation in Plastics and Textile Engineering [MSCES-1397]

<b>MODUL TITEL: Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik / Modeling and Simulation in Plastics and Textile Engineering</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSCES-1397.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSCES-1397.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Modellbildung und Simulation in der Kunststoff- und Textiltechnik [MSCES-1397.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Programmierkenntnisse			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe / Thermochemistry and Reaction Kinetics of Mineral Materials [MSCES-1404]

<b>MODUL TITEL: Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe / Thermochemistry and Reaction Kinetics of Mineral Materials</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Thermochemie mineralischer Werkstoffe - V [MSCES-1404.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Thermochemie mineralischer Werkstoffe - Ü [MSCES-1404.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe - Vorlesung [MSCES-1404.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe - Übung [MSCES-1404.d]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Klausur Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe [MSCES-1404.e]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	8	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Einführung in die Optimierung / Optimisation [MSCES-1405]

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Optimierung / Optimisation</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Einführung in die Optimierung [MSCES-1405.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Optimierung [MSCES-1405.bc]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Eine mündliche Prüfung			

### Modul: Praktikum Prozessautomatisierung / Lab Process Automation [MSCES-1407]

<b>MODUL TITEL: Praktikum Prozessautomatisierung / Lab Process Automation</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	2	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Praktikum Prozessautomatisierung [MSCES-1407.a]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	2	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Die Studierenden verfassen in Heimarbeit Protokolle zu den Praktikumsinhalten.			

**Modul: Referenzmodelle der Leittechnik / Process Control Models [MSCES-1408]**

<b>MODUL TITEL: Referenzmodelle der Leittechnik / Process Control Models</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Referenzmodelle der Leittechnik [MSCES-1408.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	3	0
Vorlesung/Übung Referenzmodelle der Leittechnik [MSCES-1408.bc]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine schriftliche Prüfung oder eine mündliche Prüfung.			

**Modul: Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen / Development, Planning and Economy of Plants [MSCES-1411]**

<b>MODUL TITEL: Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen / Development, Planning and Economy of Plants</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung - Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen [MSCES-1411.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung - Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen, "case study" [MSCES-1411.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Vorlesung - Qualitäts- und Risk Management [MSCES-1411.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Praktikum - "scale up" von Versuchsergebnissen [MSCES-1411.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Klausur/mündl. Prüfung - Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen [MSCES-1411.e]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	8	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamtestat erteilt worden ist.			180-minütige Klausur zu Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			

**Modul: Berechnung und Auslegung von Industrieöfen / Design of Industrial Furnaces [MSCES-1419]**

<b>MODUL TITEL: Berechnung und Auslegung von Industrieöfen / Design of Industrial Furnaces</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Berechnung und Auslegung von Industrieöfen [MSCES-1419.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Praktikum - Berechnung und Auslegung von Industrieöfen [MSCES-1419.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Klausur - Berechnung und Auslegung von Industrieöfen [MSCES-1419.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	8	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 120-minütige Klausur Berechnung und Auslegung von Industrieöfen. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			

**Modul: Hochleistungskeramik / Advanced Ceramics [MSCES-1422]**

<b>MODUL TITEL: Hochleistungskeramik / Advanced Ceramics</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	8	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung/Übung - Bruchmechanik, Verstärkung und Prüfung von Sonderkeramik [MSCES-1422.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Vorlesung - Tribologie und Hochtemperatureigenschaften keramischer Werkstoffe (Option 1) [MSCES-1422.bj]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Vorlesung - Korrosion (Option 2) [MSCES-1422.bii]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Vorlesung - Keramische Verbundwerkstoffe (Option 1) [MSCES-1422.cj]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Vorlesung - Funktionskeramik (Option 2) [MSCES-1422.cii]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Praktikum - Hochleistungskeramik [MSCES-1422.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Klausur/mündl. Prüfung - Hochleistungskeramik [MSCES-1422.e]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	8	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Voraussetzung für die Klausur.			180-minütige Klausur Hochleistungskeramik. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			

**Modul: Konstruieren mit spröden Werkstoffen / Structural Materials [MSCES-1426]**

<b>MODUL TITEL: Konstruieren mit spröden Werkstoffen / Structural Materials</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSCES-1426.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSCES-1426.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Konstruieren mit spröden Werkstoffen [MSCES-1426.cd]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen: Keine			Eine schriftliche oder mündliche Prüfung			
Empfohlene Voraussetzungen: Keine						

**Modul: Mechatronische Systeme II / Mechatronic Systems II [MSCES-1503]**

<b>MODUL TITEL: Mechatronische Systeme II / Mechatronic Systems II</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mechatronische Systeme II [MSCES-1503.a]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Mechatronische Systeme II [MSCES-1503.b]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Mechatronische Systeme II [MSCES-1503.c]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechatronische Systeme I</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführende Vorlesung in Regelungstechnik/Systemtheorie</li> </ul>		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Finite-Elemente-Technologie / Finite Element Technology [MSCES-1508]**

<b>MODUL TITEL: Finite-Elemente-Technologie / Finite Element Technology</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Finite Elemente [MSCES-1508.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Finite Elemente [MSCES-1508.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Praktikum Finite Elemente [MSCES-1508.d]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: bestandenes Rechnerpraktikum		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Plastizitätstheorie und Bruchmechanik / Plasticity and Fracture Mechanics [MSCES-1509]**

<b>MODUL TITEL: Plastizitätstheorie und Bruchmechanik / Plasticity and Fracture Mechanics</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Plastizitätstheorie und Bruchmechanik [MSCES-1509.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Plastizitätstheorie und Bruchmechanik [MSCES-1509.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine; Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: bestandenes Rechnerpraktikum		Plastizitätstheorie und Bruchmechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (90 min)</li> </ul>			



**Modul: Hypersonic Flight: Computational Propulsion Design [MSCES-1510]**

MODUL TITEL: Hypersonic Flight: Computational Propulsion Design						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Hypersonic Flight: Computational Propulsion Design [MSCES-1510.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung/Übung Hypersonic Flight: Computational Propulsion Design [MSCES-1510.bc]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen in numerischen Methoden (z.B. durch die Vorlesung/Vorlesungsreihe Simulationstechnik für Maschinenbauer bzw. CES), Grundlagen in Aerodynamik und Gasdynamik</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiererfahrung</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Mündliche Prüfung</li> </ul> Die Endnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfung.			

**Modul: Künstliche Organe I / Artificial Organs I [MSCES-1512]**

MODUL TITEL: Künstliche Organe I / Artificial Organs I						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Künstliche Organe I [MSCES-1512.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung Künstliche Organe I [MSCES-1512.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Künstliche Organe I [MSCES-1512.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: From Molecular to Continuum Physics II [MSCES-1514]**

MODUL TITEL: From Molecular to Continuum Physics II						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	englisch/deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung From Molecular to Continuum Physics II [MSCES-1514.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung From Molecular to Continuum Physics II [MSCES-1514.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung From Molecular to Continuum Physics II [MSCES-1514.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
recommended: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Module <i>From Molecular to Continuum Physics I</i></li> </ul>			The final grade will be the grade of the final exam. The form of the exam depends on the semester (in summer semester, a written exam is planned; for the winter semester, an oral exam is planned because of the smaller number of registrants).			

**Modul: Software an Verbrennungsmotoren [MSCES-1516]**

<b>MODUL TITEL: Software an Verbrennungsmotoren</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung "Software an Verbrennungsmotoren" [MSCES-1516.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung "Software an Verbrennungsmotoren" [MSCES-1516.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Prüfung "Software an Verbrennungsmotoren" [MSCES-1516.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen: - keine Empfohlene Voraussetzungen: - Bachelor Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen oder Computational Engineering Sciences			Die Endnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfung (Standard-Notenskala)			

**Modul: Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSCES-1517]**

<b>MODUL TITEL: Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSCES-1517.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSCES-1517.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht [MSCES-1517.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
empfohlen: • Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts			Eine 20-minütige mündliche Prüfung oder eine Klausur. (je nach Teilnehmeranzahl)			

**Modul: Basic Techniques in Computer Graphics [MSCES-2101]**

<b>MODUL TITEL: Basic Techniques in Computer Graphics</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch/englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Basic Techniques in Computer Graphics [MSCES-2101.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Basic Techniques in Computer Graphics [MSCES-2101.bc]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	5
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen sowie in Linearer Algebra			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Computer Vision [MSCES-2102]**

<b>MODUL TITEL: Computer Vision</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Computer Vision [MSCES-2102.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Computer Vision [MSCES-2102.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Computer Vision [MSCES-2102.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Kenntnisse in Linearer Algebra, Grundlegende Kenntnisse aus Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Polynomial Curves and Surfaces [MSCES-2106]**

<b>MODUL TITEL: Polynomial Curves and Surfaces</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	English and German (alternating)	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Polynomial Curves and Surfaces [MSCES-2106.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Polynomial Curves and Surfaces [MSCES-2106.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Polynomial Curves and Surfaces [MSCES-2106.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge in analysis</li> <li>• Basic knowledge in linear algebra</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Technische Informatik / Computer System Engineering [MSCES-2110]**

<b>MODUL TITEL: Technische Informatik / Computer System Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Technische Informatik [MSCES-2110.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Vorlesung Technische Informatik [MSCES-2110.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Übung Technische Informatik [MSCES-2110.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Data Mining Algorithms [MSCES-2111]**

<b>MODUL TITEL: Data Mining Algorithms</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Data Mining Algorithms [MSCES-2111.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Data Mining Algorithms [MSCES-2111.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Data Mining Algorithms [MSCES-2111.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Kenntnisse aus dem Modul Datenstrukturen und Algorithmen; empfohlen sind Kenntnisse aus dem Modul Datenbanken und Informationssysteme		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Dynamische Systeme für Informatiker / Dynamic Systems for Computer Science Students [MSCES-2113]**

<b>MODUL TITEL: Dynamische Systeme für Informatiker / Dynamic Systems for Computer Science Students</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch/englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Dynamische Systeme für Informatiker [MSCES-2113.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Dynamische Systeme für Informatiker [MSCES-2113.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Dynamische Systeme für Informatiker [MSCES-2113.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Grundlagen Eingebettete Systeme		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Objektorientierte Softwarekonstruktion / Object-Oriented Software Construction [MSCES-2118]**

<b>MODUL TITEL: Objektorientierte Softwarekonstruktion / Object-Oriented Software Construction</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch/englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Objekt-orientierte Softwarekonstruktion [MSCES-2118.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Objekt-orientierte Softwarekonstruktion [MSCES-2118.bb]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Objekt-orientierte Softwarekonstruktion [MSCES-2118.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Modul Softwaretechnik		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Einführung in die Softwaretechnik / Introduction to Software Engineering [MSCES-2121]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Softwaretechnik / Introduction to Software Engineering</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch / Englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Einführung in die Softwaretechnik [MSCES-2121.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Einführung in die Softwaretechnik [MSCES-2121.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Einführung in die Softwaretechnik [MSCES-2121.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus den Veranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierung</li> <li>• Einführung in die Technische Informatik (kann auch begleitend im selben Semester gehört werden)</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen</li> </ul> oder äquivalenten Veranstaltungen des jeweiligen Studiengangs.		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche / Content-Based Similarity Search [MSCES-2122]**

<b>MODUL TITEL: Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche / Content-Based Similarity Search</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche [MSCES-2122.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche [MSCES-2122.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Klausur Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche [MSCES-2122.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Kenntnisse aus der Veranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen; empfohlen sind Kenntnisse aus dem Modul Datenbanken und Informationssysteme		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Angewandte Software-Entwicklung in der Automobiltechnik / Applied Software Engineering within the life cycle of Automotive Electronics [MSCES-2123]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Software-Entwicklung in der Automobiltechnik / Applied Software Engineering within the life cycle of Automotive Electronics</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Angewandte Software-Entwicklung in der Automobiltechnik [MSCES-2123.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Angewandte Software-Entwicklung in der Automobiltechnik [MSCES-2123.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Software Engineering		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Computational Differentiation [MSCES-2126]**

<b>MODUL TITEL: Computational Differentiation</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch/englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Computational Differentiation [MSCES-2126.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Computational Differentiation [MSCES-2126.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmier Techniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung)</li> <li>Kenntnis elementarer diskreter Strukturen, insbesondere Graphen (Vorlesung Diskrete Strukturen)</li> </ul>			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Introduction to Automatic Speech Recognition [MSCES-2128]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to Automatic Speech Recognition</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch oder Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Introduction to Automatic Speech Recognition [MSCES-2128.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Introduction to Automatic Speech Recognition [MSCES-2128.bc]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	5
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Mündl. Prüfung (45 min.)			

**Modul: Diskrete Strukturen / Discrete mathematics [MSCES-2131]**

<b>MODUL TITEL: Diskrete Strukturen / Discrete mathematics</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung Diskrete Strukturen [MSCES-2131.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	3
Übung Diskrete Strukturen [MSCES-2131.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Prüfung Diskrete Strukturen [MSCES-2131.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	6	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine.			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Graphalgorithmen [MSCES-2132]**

<b>MODUL TITEL: Graphalgorithmen</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Graphalgorithmen [MSCES-2132.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Graphalgorithmen [MSCES-2132.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Graphalgorithmen [MSCES-2132.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Kenntnisse aus den Modulen Algorithmen und Datenstrukturen sowie Berechenbarkeit und Komplexität			Eine 30-minütige mündliche Prüfung. Bei mehr als 60 Teilnehmern eine 120-minütige Klausur.			

**Modul: Berechenbarkeit und Komplexität / Computability and Complexity [MSCES-2133]**

<b>MODUL TITEL: Berechenbarkeit und Komplexität / Computability and Complexity</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Berechenbarkeit und Komplexität [MSCES-2133.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Berechenbarkeit und Komplexität [MSCES-2133.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Berechenbarkeit und Komplexität [MSCES-2133.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<b>Vorlesungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Strukturen</li> <li>• Formale Systeme Automaten Prozesse</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Algorithmische Graphentheorie / Algorithmic Graph Theory [MSCES-2134]**

<b>MODUL TITEL: Algorithmische Graphentheorie / Algorithmic Graph Theory</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Graphalgorithmen [MSCES-2134.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Graphalgorithmen [MSCES-2134.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Graphalgorithmen [MSCES-2134.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Kenntnisse aus den Modulen Algorithmen und Datenstrukturen sowie Berechenbarkeit und Komplexität			Eine 30-minütige mündliche Prüfung. Bei mehr als 60 Teilnehmern eine 120-minütige Klausur.			

**Modul: Einführung in die Mustererkennung und Neuronale Netze / Introduction to Pattern recognition and Neural networks [MSCES-2135]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Mustererkennung und Neuronale Netze / Introduction to Pattern recognition and Neural networks</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch/English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung Mustererkennung und Neuronale Netze [MSCES-2135.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Mustererkennung und Neuronale Netze [MSCES-2135.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Prüfung Mustererkennung und Neuronale Netze [MSCES-2135.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

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

<b>MODUL TITEL: Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung Einführung in die Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme [MSCES-2139.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Einführung in die Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme [MSCES-2139.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Prüfung Einführung in die Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme [MSCES-2139.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis serieller Programmiersprachen und elementarer Programmiertechniken (Vorlesung Programmierung)</li> <li>• Beherrschung der wesentlichen Konzepte der Parallelverarbeitung (Vorlesung Introduction to High-Performance Computing)</li> </ul>			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung Die Benotung ergibt sich zu 100% aus der abschliessenden Prüfung zum Modul.			

**Modul: Partielle Differentialgleichungen II / Partial Differential Equations II [MSCES-2202]**

<b>MODUL TITEL: Partielle Differentialgleichungen II / Partial Differential Equations II</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	9	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Partielle Differentialgleichungen II [MSCES-2202.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	9	0
Vorlesung Partielle Differentialgleichungen II [MSCES-2202.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Übung Partielle Differentialgleichungen II [MSCES-2202.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Bestandene Module Analysis I, II, III, Lineare Algebra I sowie Kenntnisse des Moduls Partielle Differentialgleichungen I			Eine 150-minütige Klausur			



**Modul: Variationsrechnung I / Calculus of Variations I [MSCES-2203]**

<b>MODUL TITEL: Variationsrechnung I / Calculus of Variations I</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	9	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Variationsrechnung I [MSCES-2203.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	9	0
Vorlesung Variationsrechnung I [MSCES-2203.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Übung Variationsrechnung I [MSCES-2203.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Bestandene Module Analysis I, II, III			Eine 150-minütige Klausur			

**Modul: Finite Elemente und Volumenverfahren I / Finite Element and Volume Techniques I [MSCES-1140]**

<b>MODUL TITEL: Finite Elemente- und Volumenverfahren / Finite Element and Volume Techniques</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Finite Elemente- und Volumenverfahren II [MSCES-2208.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Finite Elemente- und Volumenverfahren I [MSCES-2208.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Finite Elemente- und Volumenverfahren [MSCES-2208.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung Bestandene Module Numerische Analysis I, II sowie Kenntnisse der Module Numerische Analysis IV und Partielle Differentialgleichungen I			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Finite Elemente und Volumenverfahren II / Finite Element and Volume Techniques II [MSCES-2208]**

<b>MODUL TITEL: Finite Elemente- und Volumenverfahren / Finite Element and Volume Techniques</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Finite Elemente- und Volumenverfahren I [MSCES-2208.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Finite Elemente- und Volumenverfahren I [MSCES-2208.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Finite Elemente- und Volumenverfahren [MSCES-2208.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung Bestandene Module Numerische Analysis I, II sowie Kenntnisse der Module Numerische Analysis IV und Partielle Differentialgleichungen I			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Einführung in Hyperbolische Erhaltungssätze [MSCES-2220]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in Hyperbolische Erhaltungssätze</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung "Einführung in Hyperbolische Erhaltungssätze" [MSCES-2220.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung "Einführung in Hyperbolische Erhaltungssätze" [MSCES-2220.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung "Einführung in Hyperbolische Erhaltungssätze" [MSCES-2220.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung: Differential and integral calculus, including Gauss' integral theorem			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Computational and Statistical Inverse Problems [MSCES-1141]**

<b>MODUL TITEL: Computational and Statistical Inverse Problems</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung "Inverse Problems: Computational and Statistical Methods" [MSCES-1141.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung "Inverse Problems: Computational and Statistical Methods" [MSCES-1141.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung "Inverse Problems: Computational and Statistical Methods" [MSCES-1141.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung: Bestandene Module Mathematische Grundlagen I-IV, Partielle Differentialgleichungen, Einführung in die angewandte Stochastik			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Multiskalentechniken I [MSCES-1142]**

<b>MODUL TITEL: Multiskalentechniken I</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch/Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung "Multiscale Techniques I" [MSCES-1142.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung "Multiscale Techniques I" [MSCES-1142.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung "Multiscale Techniques I" [MSCES-1142.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung: Bestandene Module Mathematische Grundlagen I-IV, Partielle Differentialgleichungen			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Multiskalentechniken II [MSCES-2218]**

<b>MODUL TITEL: Multiskalentechniken II</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch/Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung "Multiscale Techniques II" [MSCES-2218.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung "Multiscale Techniques II" [MSCES-2218.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung " Multiscale Techniques II" [MSCES-2218.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung: Bestandene Module Mathematische Grundlagen I-IV, Partielle Differentialgleichungen			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Mikrofluidik und Einzelzell-Analyse in der Biotechnologie [MSCES-2124]**

<b>MODUL TITEL: Mikrofluidik und Einzelzell-Analyse in der Biotechnologie</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Deutsch/Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung "Mikrofluidik und Einzelzell-Analyse in der Biotechnologie" [MSCES-2124.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung "Mikrofluidik und Einzelzell-Analyse in der Biotechnologie " [MSCES-2124.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzung: Bestandene Module Mathematische Grundlagen I-IV, Partielle Differentialgleichungen			Eine mündliche oder schriftliche Prüfung			

**Modul: Optimierung B / Optimization B [MSCES-2211]**

<b>MODUL TITEL: Optimierung B / Optimization B</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	9	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Optimierung B [MSCES-2211.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	9	0
Vorlesung Optimierung B [MSCES-2211.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Übung Optimierung B [MSCES-2211.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Seminar: Aktuelle Themen der Numerik / Seminar: Recent Topics in Numerics [MSCES-2212]**

<b>MODUL TITEL: Seminar: Aktuelle Themen der Numerik / Seminar: Recent Topics in Numerics</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Seminar: Aktuelle Themen der Numerik [MSCES-2212.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	3	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Funktionentheorie I / Complex Analysis I [MSCES-2213]**

<b>MODUL TITEL: Funktionentheorie I / Complex Analysis I</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	9	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Funktionentheorie I [MSCES-2213.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	9	0
Vorlesung Funktionentheorie I [MSCES-2213.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Übung Funktionentheorie I [MSCES-2213.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Isogeometric Analysis [MSCES-2216]**

<b>MODUL TITEL: Isogeometric Analysis</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	englisch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Isogeometric Analysis [MSCES-2216.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Isogeometric Analysis [MSCES-2216.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen in numerischen Methoden</li> <li>• Programmierung in Matlab, Octave o.ä.</li> </ul>			Eine 20-minütige mündliche Prüfung und Hausaufgaben. Die Endnote ergibt sich zu aus der mündlichen Prüfung plus Bonuspunktregelung für Hausaufgaben.			

**Modul: Mehrgitterverfahren / Multigrid Methods [MSCES-2217]**

<b>MODUL TITEL: Mehrgitterverfahren / Multigrid Methods</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch / englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mehrgitterverfahren [MSCES-2217.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Mehrgitterverfahren [MSCES-2217.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Mehrgitterverfahren [MSCES-2217.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Kenntnisse zu Diskretisierungsverfahren für partielle Differentialgleichungen</li> </ul>		Eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) / Mathematical Models in Science and Engineering (Part 1, ODEs) [MSCES-2219]**

<b>MODUL TITEL: Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) / Mathematical Models in Science and Engineering (Part 1, ODEs)</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) [MSCES-2219.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung/Übung Mathematische Modelle der Natur- und Ingenieurwissenschaften (ODEs) [MSCES-2219.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen I-III</li> <li>• Erfahrung mit Matlab/Maple/Mathematica nützlich</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung und</li> <li>• Bearbeitung von Hausaufgaben</li> </ul>			

**Modul: Angewandte molekulare Thermodynamik / Applied Molecular Thermodynamics [MSCES-2304]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte molekulare Thermodynamik / Applied Molecular Thermodynamics</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSCES-2304.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSCES-2304.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Angewandte molekulare Thermodynamik [MSCES-2304.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Energiesystemtechnik / Energy System Technology [MSCES-2305]**

<b>MODUL TITEL: Energiesystemtechnik / Energy System Technology</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur oder mündliche Prüfung Energiesystemtechnik [MSCES-2305.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Energiesystemtechnik [MSCES-2305.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Energiesystemtechnik [MSCES-2305.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Energiewirtschaft		Eine 120-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Finite Elements in Fluids [MSCES-2307]**

<b>MODUL TITEL: Finite Elements in Fluids</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	English
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Finite Elements in Fluids [MSCES-2307.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Finite Elements in Fluids [MSCES-2307.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Finite Elements in Fluids [MSCES-2307.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mathematische Grundlagen I-IV • Partielle Differentialgleichungen • Programmierung		Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung / Additive Manufacturing in plastics processing [MSCES-2308]**

<b>MODUL TITEL: Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung / Additive Manufacturing in plastics processing</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung [MSCES-2308.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung [MSCES-2308.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung [MSCES-2308.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: Kunststoffverarbeitung I, Werkstoffkunde der Kunststoffe		Eine schriftliche oder mündliche Prüfung			

**Modul: Verfahren der Oberflächentechnik / Technologies of Surface Engineering [MSCES-2309]**

<b>MODUL TITEL: Verfahren der Oberflächentechnik / Technologies of Surface Engineering</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Verfahren der Oberflächentechnik [MSCES-2309.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Verfahren der Oberflächentechnik [MSCES-2309.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Verfahren der Oberflächentechnik [MSCES-2309.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächentechnik Teil 1</li> <li>• Hochleistungswerkstoffe</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme / Automation Technology for Production Systems [MSCES-2311]**

<b>MODUL TITEL: Automatisierungstechnik für Produktionssysteme / Automation Technology for Production Systems</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSCES-2311.a]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSCES-2311.b]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Automatisierungstechnik für Produktionssysteme [MSCES-2311.c]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen (Bachelor)</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Grundlagen der Informationsverarbeitung</li> <li>• Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine mündliche Prüfung</li> <li>• Eine Bewertung der Projektergebnisse</li> </ul>			

## Modul: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen / Design of Manufacturing Machinery [MSCES-2312]

<b>MODUL TITEL: Konstruktion von Fertigungseinrichtungen / Design of Manufacturing Machinery</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSCES-2312.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Konstruktion von Fertigungseinrichtungen [MSCES-2312.bc]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeugmaschinen</li> <li>Maschinenelemente</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine mündliche Prüfung:</li> <li>Vorstellung und Verteidigung der Konstruktionsaufgabe</li> <li>Konstruktionserklärung anhand von Beispielen aus dem Maschinenatlas</li> </ul>			

## Modul: Bioprozesskinetik / Bioprocess Kinetics [MSCES-2314]

<b>MODUL TITEL: Bioprozesskinetik / Bioprocess Kinetics</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Bioprozesskinetik [MSCES-2314.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Bioprozesskinetik [MSCES-2314.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Bioprozesskinetik [MSCES-2314.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionstechnik</li> </ul>			Eine 90-minütige Klausur			

## Modul: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen / Cost and Economy of Bioprocesses [MSCES-2316]

<b>MODUL TITEL: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen / Cost and Economy of Bioprocesses</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	2	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen [MSCES-2316.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	2	0
Vorlesung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen [MSCES-2316.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Übung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprocessen [MSCES-2316.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>Englisch - Kenntnisse</li> </ul>			Eine 60-minütige Klausur			



**Modul: Reaktionstechnik / Reaction Engineering [MSCES-2317]**

<b>MODUL TITEL: Reaktionstechnik / Reaction Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Reaktionstechnik [MSCES-2317.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Reaktionstechnik [MSCES-2317.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Reaktionstechnik [MSCES-2317.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Produktaufarbeitung / Downstream Processing [MSCES-2319]**

<b>MODUL TITEL: Produktaufarbeitung / Downstream Processing</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Produktaufarbeitung [MSCES-2319.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Produktaufarbeitung [MSCES-2319.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioprozesskinetik</li> <li>• Thermische Trennverfahren</li> </ul>			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Bewegungstechnik / Mechanism Design [MSCES-2321]**

<b>MODUL TITEL: Bewegungstechnik / Mechanism Design</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur oder mündl. Prüfung Bewegungstechnik [MSCES-2321.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Bewegungstechnik [MSCES-2321.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Bewegungstechnik [MSCES-2321.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Mathematik I-III und Numerische Mathematik</li> <li>• Elektromechanische Antriebstechnik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.			

**Modul: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik / Kinematics, Dynamics and Applications in Robotics [MSCES-2326]**

<b>MODUL TITEL: Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik / Kinematics, Dynamics and Applications in Robotics</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSCES-2326.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSCES-2326.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik [MSCES-2326.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <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 Strukturdynamik</li> </ul>			Eine Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme / Diagnosis and Safety Considerations of Contemporary and Future Vehicle Systems [MSCES-2328]**

<b>MODUL TITEL: Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme / Diagnosis and Safety Considerations of Contemporary and Future Vehicle Systems</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSCES-2328.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung/Übung Diagnose und Sicherheitsbetrachtung aktueller und zukünftiger Fahrzeugsysteme [MSCES-2328.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik / Automotive Engineering I - Longitudinal Dynamics [MSCES-2329]

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik / Automotive Engineering I - Longitudinal Dynamics</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Fahrzeugtechnik I - Längsdynamik [MSCES-2329.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Vorraussetzungen: • Mechanik I, II, III			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit / Automotive Engineering III [MSCES-2331]

<b>MODUL TITEL: Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit / Automotive Engineering III</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Fahrzeugtechnik III - Systeme und Sicherheit [MSCES-2331.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Prüfungen erfolgreich abgelegt: - Fahrzeugtechnik I, II - Regelungstechnik			Eine Klausur			

### Modul: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben / Industrial Development Process for Passenger Car Drivelines [MSCES-2334]

<b>MODUL TITEL: Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben / Industrial Development Process for Passenger Car Drivelines</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSCES-2334.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSCES-2334.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Industrieller Entwicklungsprozess von PKW-Antrieben [MSCES-2334.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Drehflügler / Rotorcraft [MSCES-2338]**

<b>MODUL TITEL: Drehflügler / Rotorcraft</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Drehflügler [MSCES-2338.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Drehflügler [MSCES-2338.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Drehflügler [MSCES-2338.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Foundations of Finite Element Methods [MSCES-2341]**

<b>MODUL TITEL: Foundations of Finite Element Methods</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Foundations of Finite Element Methods [MSCES-2341.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Foundations of Finite Element Methods [MSCES-2341.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Foundations of Finite Element Methods [MSCES-2341.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Englischkenntnisse			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Practical Introduction to FEM-Software I [MSCES-2343]**

<b>MODUL TITEL: Practical Introduction to FEM-Software I</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Practical Introduction to FEM-Software I [MSCES-2343.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung/Labor Practical Introduction to FEM-Software I [MSCES-2343.bd]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Englisch  Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): • Practical Introduction to FEM-Software II			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSCES-2344]**

<b>MODUL TITEL: Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Englisch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSCES-2344.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSCES-2344.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers I [MSCES-2344.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers II</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Luftfahrtantriebe II / Aircraft Propulsion II [MSCES-2347]**

<b>MODUL TITEL: Luftfahrtantriebe II / Aircraft Propulsion II</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Luftfahrtantriebe II [MSCES-2347.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Luftfahrtantriebe II [MSCES-2347.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Luftfahrtantriebe II [MSCES-2347.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Luftfahrtantriebe I</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur. Die Endnote setzt sich zu 100% aus der Klausurnote zusammen.  Bonuspunktregelung: Durch erfolgreiches Bearbeiten der Zwischenprüfung können bis zu 5% Bonuspunkte bezogen auf die reguläre Klausur erreicht werden.			

**Modul: Methoden der Modellierung von Turbomaschinen / Modelling Techniques for Turbomachines [MSCES-2348]**

<b>MODUL TITEL: Methoden der Modellierung von Turbomaschinen / Modelling Techniques for Turbomachines</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSCES-2348.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSCES-2348.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Methoden der Modellierung von Turbomaschinen [MSCES-2348.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik 1 & 2 • Strömungsmechanik 1 & 2 • Grundlagen der Turbomaschinen • Turboverdichter und Pumpen (Auslegung von Turbomaschinen)			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Raumfahrtantriebe II / Space Propulsion II [MSCES-2350]**

<b>MODUL TITEL: Raumfahrtantriebe II / Space Propulsion II</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Raumfahrtantriebe II [MSCES-2350.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Raumfahrtantriebe II [MSCES-2350.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Raumfahrtantriebe II [MSCES-2350.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Raumfahrtantriebe I			Eine Klausur			

**Modul: Technik der Luftfahrtantriebe I / Technology of Aircraft Propulsion I [MSCES-2352]**

<b>MODUL TITEL: Technik der Luftfahrtantriebe I / Technology of Aircraft Propulsion I</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSCES-2352.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Technik der Luftfahrtantriebe I [MSCES-2352.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Thermodynamik • Strömungsmechanik • Grundlagen der Turbomaschinen			Eine Klausur			

**Modul: Advanced Software Engineering [MSCES-2353]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Software Engineering</b>						
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	englisch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Advanced Software Engineering [MSCES-2353.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	5	0
Vorlesung Advanced Software Engineering [MSCES-2353.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	0	2
Übung Advanced Software Engineering [MSCES-2353.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	3	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. C, C++)</li> </ul>			Eine 15-minütige mündliche Prüfung.			

**Modul: Informationstechnologische Netzwerke und Multimediatechnik / IT Networks and Multimedia [MSCES-2356]**

<b>MODUL TITEL: Informationstechnologische Netzwerke und Multimediatechnik / IT Networks and Multimedia</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Informationstechnologische Netzwerke und Multimediatechnik [MSCES-2356.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Informationstechnologische Netzwerke und Multimediatechnik [MSCES-2356.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Informationstechnologische Netzwerke und Multimediatechnik [MSCES-2356.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Für die Veranstaltung im Sommersemester: Englischkenntnisse</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation / Reliability of Software Controlled Components in Mechanical Engineering [MSCES-2357]**

<b>MODUL TITEL: Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation / Reliability of Software Controlled Components in Mechanical Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung/Übung Informatik im Maschinenbau II - Hardwarenahe Programmierung und Simulation [MSCES-2357.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module): • Grundkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java, C++)  Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Grundkenntnisse Regelungstechnik • Grundkenntnisse Mechanik • Grundkenntnisse Konstruktionstechnik • Informatik im Maschinenbau			• Eine mündliche Prüfung • Ein Referat			

**Modul: Arbeitssysteme und Arbeitsprozesse / Working Systems and Working Processes [MSCES-2358]**

<b>MODUL TITEL: Arbeitssysteme und Arbeitsprozesse / Working Systems and Working Processes</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Arbeitssysteme und Arbeitsprozesse [MSCES-2358.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Arbeitssysteme und Arbeitsprozesse [MSCES-2358.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Ein Referat im Umfang von 15 - 20 Seiten			

**Modul: Kommunikation und Organisationsentwicklung / Communication and Organisation Development [MSCES-2360]**

<b>MODUL TITEL: Kommunikation und Organisationsentwicklung / Communication and Organisation Development</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Kommunikation und Organisationsentwicklung [MSCES-2360.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Kommunikation und Organisationsentwicklung [MSCES-2360.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Labor Kommunikation und Organisationsentwicklung [MSCES-2360.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			



**Modul: Fertigungstechnik I / Manufacturing Technology I [MSCES-2361]**

<b>MODUL TITEL: Fertigungstechnik I / Manufacturing Technology I</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Fertigungstechnik I [MSCES-2361.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Fertigungstechnik I [MSCES-2361.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Fertigungstechnik I [MSCES-2361.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSCES-2362]**

<b>MODUL TITEL: Simulation Techniques in Manufacturing Technology</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSCES-2362.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSCES-2362.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Simulation Techniques in Manufacturing Technology [MSCES-2362.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch in Wort und Schrift</li> </ul>			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung.			

**Modul: Feuerungstechnik / Design of Burners and Furnaces [MSCES-2363]**

<b>MODUL TITEL: Feuerungstechnik / Design of Burners and Furnaces</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Feuerungstechnik [MSCES-2363.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung/Übung Feuerungstechnik [MSCES-2363.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Technische Verbrennung I</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Wärme- und Stoffübertragung I / Heat and Mass Transfer I [MSCES-2365]**

<b>MODUL TITEL: Wärme- und Stoffübertragung I / Heat and Mass Transfer I</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	7	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Wärme- und Stoffübertragung I [MSCES-2365.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	7	0
Vorlesung Wärme - und Stoffübertragung I [MSCES-2365.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Wärme - und Stoffübertragung I [MSCES-2365.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik I-III</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübertrager und Dampferzeuger</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Reaktorsicherheit / Reactor Safety [MSCES-2368]**

<b>MODUL TITEL: Reaktorsicherheit / Reactor Safety</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Reaktorsicherheit [MSCES-2368.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	5	0
Vorlesung Reaktorsicherheit [MSCES-2368.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Reaktorsicherheit [MSCES-2368.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	1
Bonusveranstaltung Reaktorsicherheit [MSCES-2368.z]	Freiwillige Leistung		1	0	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Keine			Eine mündliche Prüfung <b>Bonuspunkterelegung:</b> Zugeordnete Bonusveranstaltung: Accident Management Seminar (SS) Im Rahmen des Accident Management Seminars wird eine Hausaufgabe vergeben, durch die ein Bonus von maximal 10% auf die Prüfung erlangt werden kann. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangte Bonuspunkte verfallen in dem Semester, in dem das Accident Management Seminar erneut angeboten wird.</li> <li>• Es ist auch ohne Bonuspunkt möglich, die Prüfung mit der bestmöglichen Note zu absolvieren.</li> <li>• Erlangte Bonuspunkte haben keinen Einfluss auf das Prüfungsergebnis, wenn dieses ohne die Bonuspunkte "nicht bestanden" (5.0) lautet.</li> </ul>		

**Modul: Qualitätsmanagement / Quality Management [MSCES-2369]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmanagement / Quality Management</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Qualitätsmanagement [MSCES-2369.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Qualitätsmanagement [MSCES-2369.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 120-minütige Klausur</li> <li>• Mündliche Prüfung bei Wiederholung oder zur Notenverbesserung</li> </ul>			

**Modul: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen / Quality Characteristics - Plan, Realise, Measure [MSCES-2370]**

<b>MODUL TITEL: Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen / Quality Characteristics - Plan, Realise, Measure</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSCES-2370.a]			Semestervariable Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen [MSCES-2370.bc]			Semestervariable Pflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung oder eine Klausur			

**Modul: Reaktortechnik II / Reactor Technology II [MSCES-2371]**

MODUL TITEL: Reaktortechnik II / Reactor Technology II					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Reaktortechnik II [MSCES-2371.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Reaktortechnik II [MSCES-2371.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Reaktortechnik II [MSCES-2371.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Bonusveranstaltung Reaktortechnik II [MSCES-2371.z]		Freiwillige Leistung	2	0	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Klausur, oder</li> <li>• eine mündliche Prüfung</li> </ul> <p><b>Bonuspunktregelung:</b>                      Zugeordnete Bonusveranstaltung: Kerntechnisches Simulationspraktikum (WS)                      Im Rahmen des Kerntechnischen Simulationspraktikums werden 5 Aufgaben gestellt, durch die ein Bonus von maximal <math>5 \times 2\% = 10\%</math> auf die Prüfung erlangt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlangte Bonuspunkte verfallen in dem Semester, in dem das Kerntechnische Simulationspraktikum erneut angeboten wird.</li> <li>• Es ist auch ohne Bonuspunkt möglich, die Prüfung mit der bestmöglichen Note zu absolvieren.</li> <li>• Erlangte Bonuspunkte haben keinen Einfluss auf das Prüfungsergebnis, wenn dieses ohne die Bonuspunkte "nicht bestanden" (5.0) lautet.</li> </ul>			

**Modul: Strahlenschutz / Radiation Protection [MSCES-2374]**

MODUL TITEL: Strahlenschutz / Radiation Protection					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Strahlenschutz [MSCES-2374.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Strahlenschutz [MSCES-2374.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Strahlenschutz [MSCES-2374.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
		Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Angewandte molekulare Katalyse / Applied Molecular Catalysis [MSCES-2375]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte molekulare Katalyse / Applied Molecular Catalysis</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur oder mündl. Prüfung Angewandte molekulare Katalyse [MSCES-2375.a]		Semestervariable Pflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Angewandte molekulare Katalyse [MSCES-2375.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Angewandte molekulare Katalyse [MSCES-2375.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine 60-minütige Klausur oder eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.			

**Modul: Combustion Chemistry [MSCES-2377]**

<b>MODUL TITEL: Combustion Chemistry</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Combustion Chemistry [MSCES-2377.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Combustion Chemistry [MSCES-2377.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Combustion Chemistry [MSCES-2377.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Eine mündliche Prüfung.			

**Modul: Einführung in optische Systeme für die Produktion / Introduction to Optical Systems for Production [MSCES-2381]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in optische Systeme für die Produktion / Introduction to Optical Systems for Production</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	2	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur oder mündliche Prüfung Einführung in optische Systeme für die Produktion [MSCES-2381.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	2	0
Vorlesung Einführung in optische Systeme für die Produktion [MSCES-2381.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Übung Einführung in optische Systeme für die Produktion [MSCES-2381.c]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn das Modul "Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen" parallel belegt wird oder im letztgenannten Modul bereits eine Prüfung abgelegt wurde oder ein Fehlversuch vorliegt.</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesung 'Physik für MB'</li> </ul>		Eine 90-minütige Klausur oder eine 20-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Angewandte numerische Optimierung / Applied Numerical Optimization [MSCES-2384]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte numerische Optimierung / Applied Numerical Optimization</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Angewandte numerische Optimierung [MSCES-2384.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Angewandte numerische Optimierung [MSCES-2384.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Angewandte numerische Optimierung [MSCES-2384.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Die Endnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfung.  <b>Bonuspunktesystem:</b> Für die Hausaufgaben können Studierende bis zu 10% Bonuspunkte bekommen. Die Hausaufgaben werden von den Studierenden vorbereitet und dann in einem kurzen Kolloquium mit dem Übungsleiter diskutiert.			

**Modul: Anlagenweite Regelung / Plantwide Process Control [MSCES-2389]**

<b>MODUL TITEL: Anlagenweite Regelung / Plantwide Process Control</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Anlagenweite Regelung [MSCES-2389.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Anlagenweite Regelung [MSCES-2389.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Anlagenweite Regelung [MSCES-2389.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Regelungstechnik			• Eine mündliche Prüfung • Ein Referat			

**Modul: Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung [MSCES-2394]**

<b>MODUL TITEL: Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung [MSCES-2394.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung [MSCES-2394.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2,5
Übung Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung [MSCES-2394.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1,5
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: - Keine			Die Endnote ergibt sich zu 100% aus einer 120-minütigen Klausur oder einer mündlichen Prüfung			

**Modul: Membranverfahren [MSCES-2393]**

<b>MODUL TITEL: Membranverfahren</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Membranverfahren [MSCES-2393.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Membranverfahren [MSCES-2393.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Membranverfahren [MSCES-2393.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: - Englische Fremdsprachenkenntnisse			Eine schriftliche Klausur oder eine mündliche Prüfung			

**Modul: Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung / Industrial Environmental Engineering and Air Pollution Control [MSCES-2394]**

<b>MODUL TITEL: Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung / Industrial Environmental Engineering and Air Pollution Control</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung [MSCES-2394.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung [MSCES-2394.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2.5
Übung Industrielle Umwelttechnik und Luftreinhaltung [MSCES-2394.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1.5
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Die Endnote ergibt sich zu 100% aus einer 120 minütigen Klausur			

**Modul: Medizinische Verfahrenstechnik / Medical Process Engineering [MSCES-2396]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik / Medical Process Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSCES-2396.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik [MSCES-2396.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSCES-2396.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine mündliche Prüfung			

## Modul: Grundlagen der Luftreinhaltung / Fundamentals of Air Pollution Control [MSCES-2399]

MODUL TITEL: Grundlagen der Luftreinhaltung / Fundamentals of Air Pollution Control					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Luftreinhaltung [MSCES-2399.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Grundlagen der Luftreinhaltung [MSCES-2399.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Grundlagen der Luftreinhaltung [MSCES-2399.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Mechanische Verfahrenstechnik		Eine 120-minütige Klausur			

## Modul: Werkstofftechnik der Stähle / Materials Science of Steel [MSCES-2401]

MODUL TITEL: Werkstofftechnik der Stähle / Materials Science of Steel					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung - Werkstofftechnik der Stähle [MSCES-2401.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung - Werkstofftechnik der Stähle [MSCES-2401.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Praktikum - Werkstofftechnik der Stähle [MSCES-2401.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Klausur oder Mündl. Prüfung - Werkstofftechnik der Stähle [MSCES-2401.d]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Eine 120-minütige Klausur			



### Modul: Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung / Development Methods for Material Optimization, Product Design and Process Planning [MSCES-2402]

<b>MODUL TITEL: Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung / Development Methods for Material Optimization, Product Design and Process Planning</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung [MSCES-2402.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	8	0
Vorlesung Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung [MSCES-2402.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung [MSCES-2402.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Prozesstechnik der Gießverfahren / Process Technology of Casting Processes [MSCES-2403]

<b>MODUL TITEL: Prozesstechnik der Gießverfahren / Process Technology of Casting Processes</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Prozesstechnik der Gießverfahren [MSCES-2403.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	8	0
Vorlesung Prozesstechnik der Gießverfahren [MSCES-2403.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung/Praktikum Prozesstechnik der Gießverfahren [MSCES-2403.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Einführung in die Prozessleittechnik / Process Control Engineering [MSCES-2406]

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Prozessleittechnik / Process Control Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Einführung in die Prozessleittechnik [MSCES-2406.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	3	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Prozessleittechnik [MSCES-2406.bc]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 60-minütige Klausur			

**Modul: Medizinische Verfahrenstechnik / Medical Process Engineering [MSCES-2411]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik / Medical Process Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSCES-2411.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik [MSCES-2411.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSCES-2411.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Thermische Gewinnungsprozesse der Nichteisenmetalle / Thermal Processes for Non-Ferrous Metal Extraction [MSCES-2412]**

<b>MODUL TITEL: Thermische Gewinnungsprozesse der Nichteisenmetalle / Thermal Processes for Non-Ferrous Metal Extraction</b>						
Fachsemester	3	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSCES-2412.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSCES-2412.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Praktikum - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSCES-2412.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Klausur/mündl. Prüfung - Therm. Gewinnungsprozesse d. NE-Metalle [MSCES-2412.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 90-minütige Klausur und eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Prozess- und Werkstoffmodellierung / Process and Materials Modeling [MSCES-2413]**

<b>MODUL TITEL: Prozess- und Werkstoffmodellierung / Process and Materials Modeling</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
V/Ü/P - Prozess- und Werkstoffmodellierung [MSCES-2413.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	7
Klausur Prozess- und Werkstoffmodellierung [MSCES-2413.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Werkstoffphysik II / Physical Metallurgy II [MSCES-2414]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffphysik II / Physical Metallurgy II</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Werkstoffphysik II [MSCES-2414.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Werkstoffphysik II - Vorlesung [MSCES-2414.b]		Semestervariable Pflichtleistung	2	0	2
Werkstoffphysik II - Übung [MSCES-2414.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Werkstoffwissenschaften der Metalle I / Materials Science of Metals I [MSCES-2415]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffwissenschaften der Metalle I / Materials Science of Metals I</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Theoretische Metallkunde I [MSCES-2415.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Vorlesung - REM/TEM [MSCES-2415.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Übung - REM/TEM [MSCES-2415.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Vorlesung - Moderne Probleme der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik [MSCES-2415.d]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Klausur oder Mündl. Prüfung - Werkstoffwissenschaften der Metalle I [MSCES-2415.e]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	8	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik / Fundamentals and Solving Methods in Metal Forming [MSCES-2416]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik / Fundamentals and Solving Methods in Metal Forming</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	7	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik [MSCES-2416.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	7	0
Vorlesung Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik [MSCES-2416.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik [MSCES-2416.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	5
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) • Einführung in die Umformtechnik oder gleichwertige Veranstaltung Grundlagen der technischen Mechanik		Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Modellierung von Umformprozessen / Modelling of Metal Forming Processes [MSCES-2417]

MODUL TITEL: Modellierung von Umformprozessen / Modelling of Metal Forming Processes						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
V/Ü/P - Modellierung von Umformprozessen [MSCES-2417.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	7
Klausur Modellierung von Umformprozessen [MSCES-2417.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Anlagentechnik / Systems Engineering [MSCES-2418]

MODUL TITEL: Anlagentechnik / Systems Engineering						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung/Übung - Anlagentechnik [MSCES-2418.ab]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Praktikum - Anlagentechnik [MSCES-2418.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Klausur/mündl. Prüfung - Anlagentechnik [MSCES-2418.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			180-minütige Klausur Anlagentechnik. Die Modulnote ist die Note der Klausur.			

### Modul: Werkstoffchemie II / Materials Chemistry II [MSCES-2420]

MODUL TITEL: Werkstoffchemie II / Materials Chemistry II						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Werkstoffchemie II Vorlesung [MSCES-2420.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Werkstoffchemie II Übung [MSCES-2420.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Werkstoffchemie II - Klausur [MSCES-2420.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Werkstoffchemie II Zusatzübung [MSCES-2420.d]			Freiwillige Leistung	2	0	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
erfolgreiche Absolvierung des Praktikums Werkstoffchemie I			Eine 180-minütige Klausur			

**Modul: Eisen- und Stahlmetallurgie / Metallurgy of Iron and Steel [MSCES-2421]**

<b>MODUL TITEL: Eisen- und Stahlmetallurgie / Metallurgy of Iron and Steel</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Vorlesung - Eisen- und Stahlmetallurgie [MSCES-2421.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung/Praktikum - Eisen- und Stahlmetallurgie [MSCES-2421.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	5
Klausur und mündliche Prüfung - Eisen- und Stahlmetallurgie [MSCES-2421.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Erfolgreich bestandenenes Praktikum als Zulassung zur Klausur. Das Praktikum ist dann erfolgreich absolviert, wenn das Gesamtestat erteilt worden ist		Eine 120-minütige Klausur und 25-minütige mündliche Prüfung zu Eisen- und Stahlmetallurgie. Die Gesamtnote wird nach der mündlichen Prüfung festgelegt. Die Modulnote ist die Gesamtnote der Prüfungen.			

**Modul: Grundlagen Prozesse / Fundamentals of Processes [MSCES-2422]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen Prozesse / Fundamentals of Processes</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Grundlagen Prozesse [MSCES-2422.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Vorlesung Grundlagen Prozesse [MSCES-2422.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Übung Grundlagen Prozesse [MSCES-2422.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Keine		Klausur "Allgemeine Prozesstechnik" - 180 Min			

**Modul: Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse / Data Analysis and Data Mining in Technical Processes [MSCES-2423]**

<b>MODUL TITEL: Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse / Data Analysis and Data Mining in Technical Processes</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	8	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse [MSCES-2423.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
Vorlesung/Übung Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse [MSCES-2423.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	8
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mathematik und Statistik</li> <li>• Grundlagen der Informatik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.)</li> <li>• Grundlagen der Datenbanktechniken</li> </ul>		30-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse / Data Analysis and Data Mining in Technical Processes [MSCES-2424]**

<b>MODUL TITEL: Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse / Data Analysis and Data Mining in Technical Processes</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse [MSCES-2424.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung/Übung Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse [MSCES-2424.bc]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mathematik und Statistik</li> <li>• Grundlagen der Informatik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.)</li> <li>• Grundlagen der Datenbanktechniken</li> </ul>			30-minütige mündliche Prüfung.			

**Modul: Hochtemperatur-Werkstofftechnik / High Temperature Application Ceramics and Metals [MSCES-2427]**

<b>MODUL TITEL: Hochtemperatur-Werkstofftechnik / High Temperature Application Ceramics and Metals</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSCES-2427.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSCES-2427.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Hochtemperatur-Werkstofftechnik [MSCES-2427.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen: - Werkstoffkunde I (Metalle) Empfohlene Voraussetzungen: -Keine			Eine mündliche oder schriftliche Prüfung			

**Modul: Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen / Optimisation and Operation of Energy Supply Systems [MSCES-2501]**

<b>MODUL TITEL: Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen / Optimisation and Operation of Energy Supply Systems</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSCES-2501.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSCES-2501.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [MSCES-2501.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Mechatronische Systeme I / Mechatronic Systems I [MSCES-2502]**

<b>MODUL TITEL: Mechatronische Systeme I / Mechatronic Systems I</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Mechatronische Systeme I [MSCES-2502.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Mechatronische Systeme I [MSCES-2502.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Mechatronische Systeme I [MSCES-2502.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) • Einführende Vorlesung in Regelungstechnik/Systemtheorie			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Anthropotechnik in der Robotik und zur Fahrzeug- und Prozessführung / Human Factors Engineering in Robotics, Aviation, Traffic and Process Control [MSCES-2504]**

<b>MODUL TITEL: Anthropotechnik in der Robotik und zur Fahrzeug- und Prozessführung / Human Factors Engineering in Robotics, Aviation, Traffic and Process Control</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSCES-2504.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSCES-2504.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung [MSCES-2504.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Werkstoffmechanik / Material Mechanics [MSCES-2507]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffmechanik / Material Mechanics</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	8	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung/Übung Werkstoffmechanik [MSCES-2507.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	5
Klausur oder mündliche Prüfung Werkstoffmechanik [MSCES-2507.d]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	8	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung: keine Zulassungsvoraussetzung zur Teilnahme an der Klausur: keine			Eine 90-minütige Klausur oder max. 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide [MSCES-2513]**

<b>MODUL TITEL: Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Englisch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Mündliche Prüfung Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide [MSCES-2513.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide [MSCES-2513.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Verbrennung</li> <li>• Wärmeübertrager und Dampferzeuger</li> </ul>			Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.  Die Endnote ergibt sich aus der Note der mündlichen Prüfung.			



**Modul: Einführung in die Medizin I, II / Introduction to Medicine for Nature Scientists and Engineers 1,2 [MSCES-2515]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Medizin I, II / Introduction to Medicine for Nature Scientists and Engineers 1,2</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündliche Prüfung Einführung in die Medizin I, II [MSCES-2515.a]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		3	6	0
Vorlesung Einführung in die Medizin I [MSCES-2515.b]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	0	2
Vorlesung Einführung in die Medizin II [MSCES-2515.bb]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		3	0	2
Übung Einführung in die Medizin I [MSCES-2515.c]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		2	0	1
Übung Einführung in die Medizin II [MSCES-2515.cc]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		3	0	1
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung/Dauer</b>				
keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine 180-minütige Klausur oder eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung</li> <li>• Teilnahmenachweis für das Praktikum</li> </ul> <p>Die Modulnote ist die Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung.</p>				

**Modul: Mechanische Verfahrenstechnik / Mechanical Unit Operations [MSCES-3302]**

<b>MODUL TITEL: Mechanische Verfahrenstechnik / Mechanical Unit Operations</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Mechanische Verfahrenstechnik [MSCES-3302.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	6	0
Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik [MSCES-3302.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
Übung Mechanische Verfahrenstechnik [MSCES-3302.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung/Dauer</b>				
keine	Eine 120-minütige Klausur				

**Modul: Rheologie / Rheology [MSCES-3305]**

MODUL TITEL: Rheologie / Rheology						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Rheologie [MSCES-3305.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Rheologie [MSCES-3305.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Rheologie [MSCES-3305.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Strömungsmechanik I, II			Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine Klausur			

**Modul: Flugdynamik / Flight Dynamics [MSCES-3306]**

MODUL TITEL: Flugdynamik / Flight Dynamics						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Flugdynamik [MSCES-3306.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Flugdynamik [MSCES-3306.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Flugdynamik [MSCES-3306.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik • Mathematik • Regelungstechnik • Grundlagen der Flugmechanik  Voraussetzung für: • Flugregelung			Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Raumflugmechanik I / Space Flight Dynamics I [MSCES-3308]**

MODUL TITEL: Raumflugmechanik I / Space Flight Dynamics I						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Raumflugmechanik I [MSCES-3308.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Raumflugmechanik I [MSCES-3308.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Raumflugmechanik I [MSCES-3308.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Raumfahrzeugbau I			Eine mündliche Prüfung			

### Modul: Simulation fluidtechnischer Systeme / Simulation of Fluid Power Systems [MSCES-3310]

MODUL TITEL: Simulation fluidtechnischer Systeme / Simulation of Fluid Power Systems							
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch		
Titel				Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSCES-3310.a]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSCES-3310.b]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Simulation fluidtechnischer Systeme [MSCES-3310.c]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen				Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servohydraulik - Geregelte fluidtechnische Antriebe</li> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Regelungstechnik (Abel)</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Klausuroder</li> <li>• eine mündliche Prüfung.</li> </ul>			

### Modul: Gasdynamik / Gas Dynamics [MSCES-3312]

MODUL TITEL: Gasdynamik / Gas Dynamics							
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch		
Titel				Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Gasdynamik [MSCES-3312.a]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Gasdynamik [MSCES-3312.b]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Gasdynamik [MSCES-3312.c]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen				Benotung/Dauer			
keine				Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Kurzzeitströmungsmesstechnik / Short Time Measuring Techniques [MSCES-3315]

MODUL TITEL: Kurzzeitströmungsmesstechnik / Short Time Measuring Techniques							
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	Deutsch		
Titel				Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSCES-3315.a]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSCES-3315.b]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Übung Kurzzeitströmungsmesstechnik [MSCES-3315.c]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen				Benotung/Dauer			
keine				Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Akustik im Motorenbau / Engine Acoustics [MSCES-3321]**

<b>MODUL TITEL: Akustik im Motorenbau / Engine Acoustics</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Akustik im Motorenbau [MSCES-3321.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Akustik im Motorenbau [MSCES-3321.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Akustik im Motorenbau [MSCES-3321.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundlagen der Verbrennungsmotoren		Eine 120-minütige Klausur oder eine mündliche Prüfung. (je nach Teilnehmeranzahl)			

**Modul: Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSCES-3329]**

<b>MODUL TITEL: Elektronik an Verbrennungsmotoren</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSCES-3329.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSCES-3329.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSCES-3329.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: - Grundlagen der Verbrennungsmotoren		Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung (in Abhängigkeit der Teilnehmerzahl)			

**Modul: Kolbenarbeitsmaschinen / Pumps and Compressors [MSCES-3324]**

<b>MODUL TITEL: Kolbenarbeitsmaschinen / Pumps and Compressors</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Kolbenarbeitsmaschinen [MSCES-3324.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Kolbenarbeitsmaschinen [MSCES-3324.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Kolbenarbeitsmaschinen [MSCES-3324.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine 120-minütige Klausur oder eine mündliche Prüfung. (je nach Teilnehmeranzahl)			

**Modul: Verbrennungskraftmaschinen I / Internal Combustion Engines I [MSCES-3325]**

<b>MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen I / Internal Combustion Engines I</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Verbrennungskraftmaschinen I [MSCES-3325.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen I [MSCES-3325.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen I [MSCES-3325.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> <li>• Strömungsmechanik I/II</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung I</li> </ul>			Eine Klausur		

**Modul: Elektronik an Verbrennungsmotoren / Combustion Engine Electronics [MSCES-3329]**

<b>MODUL TITEL: Elektronik an Verbrennungsmotoren / Combustion Engine Electronics</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSCES-3329.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSCES-3329.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Elektronik an Verbrennungsmotoren [MSCES-3329.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verbrennungsmotoren</li> </ul>			Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung (in Abhängigkeit der Teilnehmerzahl).		

**Modul: Technische Verbrennung I / Technical Combustion I [MSCES-3330]**

<b>MODUL TITEL: Technische Verbrennung I / Technical Combustion I</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Technische Verbrennung I [MSCES-3330.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	4	0
Vorlesung Technische Verbrennung I [MSCES-3330.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Technische Verbrennung I [MSCES-3330.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Wärme- und Stoffübertragung I Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ) - Strömungsmechanik Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Verbrennungskraftmaschinen I			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Laser in Bio- und Medizintechnik / Lasers in Biotechnology and Medical Technology [MSCES-3335]**

<b>MODUL TITEL: Laser in Bio- und Medizintechnik / Lasers in Biotechnology and Medical Technology</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSCES-3335.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	6	0
Vorlesung Laser in Bio- und Medizintechnik [MSCES-3335.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Laser in Bio- und medizintechnik [MSCES-3335.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Physik • Laser in der Mikrotechnik • Medizintechnik			Eine Klausur		

**Modul: Anwendungen der Lasertechnik / Applications of Laser Technology [MSCES-3336]**

<b>MODUL TITEL: Anwendungen der Lasertechnik / Applications of Laser Technology</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Anwendungen der Lasertechnik [MSCES-3336.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	6	0
Vorlesung Anwendungen der Lasertechnik [MSCES-3336.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Anwendungen der Lasertechnik [MSCES-3336.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Computerunterstützte Chirurgietechnik / Computer Assisted Surgical Technology [MSCES-3340]**

<b>MODUL TITEL: Computerunterstützte Chirurgietechnik / Computer Assisted Surgical Technology</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSCES-3340.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	6	0
Vorlesung/Praktikum Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSCES-3340.bd]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	4
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik I</li> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann)</li> <li>• Physik und Mathematik</li> <li>• Grundvorlesungen im Maschinenbau</li> </ul>			Eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung		

**Modul: Medizintechnik II / Medical Engineering II [MSCES-3343]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik II / Medical Engineering II</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Medizintechnik II [MSCES-3343.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	6	0
Vorlesung/Übung Medizintechnik II [MSCES-3343.bc]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	4
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik I</li> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann)</li> <li>• Physik, Mathematik</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau</li> </ul>			Eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung		

**Modul: Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen / Structural Design of Small Airplanes [MSCES-3345]**

<b>MODUL TITEL: Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen / Structural Design of Small Airplanes</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSCES-3345.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	4	0
Vorlesung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSCES-3345.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen [MSCES-3345.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbau</li> <li>• Strukturentwurf der Luft- und Raumfahrt</li> <li>• Flugzeugbau I</li> <li>• Aerodynamik</li> <li>• Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Flugmechanik</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung.		



### Modul: Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen / Structural Design of Spacecraft [MSCES-3346]

MODUL TITEL: Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen / Structural Design of Spacecraft					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSCES-3346.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSCES-3346.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen [MSCES-3346.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbau I</li> <li>• Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt</li> </ul>		Eine Klausur			

### Modul: Faserverbundstrukturen / Mechanics of Composite Materials [MSCES-3348]

MODUL TITEL: Faserverbundstrukturen / Mechanics of Composite Materials					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Faserverbundstrukturen [MSCES-3348.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung Faserverbundstrukturen [MSCES-3348.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Übung Faserverbundstrukturen [MSCES-3348.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II</li> <li>• Werkstoffkunde I,II</li> <li>• Leichtbau</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Grundlagen der Finite Elemente Methode / Fundamentals of the Finite Element Method [MSCES-3350]

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Finite Elemente Methode / Fundamentals of the Finite Element Method</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>			<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Grundlagen der Finite Elemente Methode [MSCES-3350.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung			1	3	0
Vorlesung der Finite Elemente Methode [MSCES-3350.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung			1	0	1
Übung Grundlagen der Finite Elemente Methode [MSCES-3350.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung			1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Mechanik I,II - Höhere Mathematik Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) - Werkstoffkunde I,II - Leichtbau			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Schwingungen im Leichtbau II / Mechanical Vibrations in Lightweight Design II [MSCES-3354]

<b>MODUL TITEL: Schwingungen im Leichtbau II / Mechanical Vibrations in Lightweight Design II</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>			<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schwingungen im Leichtbau II [MSCES-3354.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung			1	4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau II [MSCES-3354.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung			1	0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau II [MSCES-3354.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung			1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Technische Mechanik I, II, III • Grundlagen der Finite-Elemente-Methode			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt / Lightweight Design of Aerospace Structures [MSCES-3355]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt / Lightweight Design of Aerospace Structures</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt [MSCES-3355.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt [MSCES-3355.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt [MSCES-3355.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbau</li> <li>• Mechanik I,II</li> <li>• Werkstoffkunde</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Fügetechnik I - Grundlagen / Joining Technology I -Basic Course [MSCES-3357]**

<b>MODUL TITEL: Fügetechnik I - Grundlagen / Joining Technology I -Basic Course</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Fügetechnik I - Grundlagen [MSCES-3357.a]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Fügetechnik I - Grundlagen [MSCES-3357.b]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Fügetechnik I - Grundlagen [MSCES-3357.c]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Praktische Ergänzungsübung Fügetechnik I - Grundlagen [MSCES-3357.d]		Freiwillige Leistung	1	0	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnik II + III</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Supercomputing in Engineering [MSCES-3358]**

<b>MODUL TITEL: Supercomputing in Engineering</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	English
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Supercomputing in Engineering [MSCES-3358.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Supercomputing in Engineering [MSCES-3358.bc]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	4
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge in advanced mathamtics</li> <li>• Basic knowledge in modeling and simulation techniques</li> <li>• Parallelization I</li> </ul>		One written or oral examination.			

### Modul: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme / Ergonomics and Human-Machine Systems [MSCES-3362]

<b>MODUL TITEL: Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme / Ergonomics and Human-Machine Systems</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSCES-3362.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	3	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme [MSCES-3362.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Einführung in die Arbeitswissenschaft / Industrial Engineering and Ergonomics [MSCES-3363]

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Arbeitswissenschaft / Industrial Engineering and Ergonomics</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSCES-3363.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung/Übung Einführung in die Arbeitswissenschaft [MSCES-3363.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Nonlinear Structural Mechanics [MSCES-3364]

<b>MODUL TITEL: Nonlinear Structural Mechanics</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Nonlinear Structural Mechanics [MSCES-3364.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Nonlinear Structural Mechanics [MSCES-3364.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Nonlinear Structural Mechanics [MSCES-3364.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Sensortechnik und Datenverarbeitung / Sensor Technology and Data Processing [MSCES-3372]**

<b>MODUL TITEL: Sensortechnik und Datenverarbeitung / Sensor Technology and Data Processing</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSCES-3372.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSCES-3372.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Sensortechnik und Datenverarbeitung [MSCES-3372.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) • Modul Messtechnik			Eine 240-minütige Klausur			

**Modul: Qualitäts- und Projektmanagement / Quality and Project Management [MSCES-3374]**

<b>MODUL TITEL: Qualitäts- und Projektmanagement / Quality and Project Management</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Qualitäts- und Projektmanagement [MSCES-3374.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Qualitäts- und Projektmanagement [MSCES-3374.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Qualitäts- und Projektmanagement [MSCES-3374.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Freiwillige Leistung - Basiszertifikat im Projektmanagement [MSCES-3374.z]			Freiwillige Leistung	1	0	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Kommunikation und Organisationsentwicklung. • Managementgrundlagen für Ingenieure.			Eine 120-minütige Klausur			

## Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik / Introduction to Micro Systems Technology [MSCES-3375]

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Mikrosystemtechnik / Introduction to Micro Systems Technology</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSCES-3375.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	6	0
Vorlesung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSCES-3375.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Einführung in die Mikrosystemtechnik [MSCES-3375.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Chemie</li> </ul>			Eine 90-minütige Klausur		

## Modul: Aerodynamik I / Aerodynamics I [MSCES-3376]

<b>MODUL TITEL: Aerodynamik I / Aerodynamics I</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Aerodynamik I [MSCES-3376.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	3	0
Vorlesung Aerodynamik I [MSCES-3376.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
Übung Aerodynamik I [MSCES-3376.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Strömungsmechanik I, II Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) - Höhere Mathematik Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Aerodynamik II			Eine 120-minütige Klausur.		

**Modul: Biologische und Medizinische Strömungstechnik I / Biological and Medical Fluid Dynamics I [MSCES-3378]**

<b>MODUL TITEL: Biologische und Medizinische Strömungstechnik I / Biological and Medical Fluid Dynamics I</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Biologische und Medizinische Strömungstechnik I [MSCES-3378.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	3	0
Vorlesung Biologische und Medizinische Strömungstechnik I [MSCES-3378.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Biologische und Medizinische Strömungstechnik I [MSCES-3378.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I/II			Eine Klausur		

**Modul: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten / Boundary-Layer Theory [MSCES-3380]**

<b>MODUL TITEL: Strömungs- und Temperaturgrenzschichten / Boundary-Layer Theory</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSCES-3380.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	3	0
Vorlesung Strömungs- und Temperaturgrenzschichten [MSCES-3380.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I, II • Mathematik • Thermodynamik  Voraussetzung für: • Turbulente Strömungen			Eine mündliche Prüfung		

**Modul: Strömungsmessverfahren I / Flow Measurement Methods I [MSCES-3384]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren I / Flow Measurement Methods I</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungsmessverfahren I [MSCES-3384.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	3	0
Vorlesung Strömungsmessverfahren I [MSCES-3384.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Voraussetzung für (z.B. andere Module) - Strömungsmessverfahren II Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Strömungsmechanik I/II,			Eine schriftliche Prüfung		

**Modul: Fahrzeug- und Windradaerodynamik / Vehicle and Wind Turbine Aerodynamics [MSCES-3386]**

<b>MODUL TITEL: Fahrzeug- und Windradaerodynamik / Vehicle and Wind Turbine Aerodynamics</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSCES-3386.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSCES-3386.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	3
Übung Fahrzeug- und Windradaerodynamik [MSCES-3386.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: • Mathematik • Thermodynamik • Strömungsmechanik I, II			Eine 120-minütige Klausur		



**Modul: Numerische Strömungsmechanik I / Computational Fluid Dynamics I [MSCES-3387]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik I / Computational Fluid Dynamics I</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Numerische Strömungsmechanik I [MSCES-3387.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik I [MSCES-3387.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Numerische Strömungsmechanik I [MSCES-3387.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I,II</li> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Strömungsmechanik II</li> </ul>		Eine 105-minütige Klausur			

**Modul: Modellierung der Laserfertigungsverfahren / Modeling in Laser Processing [MSCES-3390]**

<b>MODUL TITEL: Modellierung der Laserfertigungsverfahren / Modeling in Laser Processing</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSCES-3390.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSCES-3390.bc]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	4
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren</li> </ul>		Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Datenkommunikation und Sicherheit / Data Communication and Security [MSCES-3392]**

<b>MODUL TITEL: Datenkommunikation und Sicherheit / Data Communication and Security</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Datenkommunikation und Sicherheit [MSCES-3392.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Datenkommunikation und Sicherheit [MSCES-3392.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	3
Übung Datenkommunikation und Sicherheit [MSCES-3392.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Voraussetzung für (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfohlen für 'Distributed Applications and Middleware'</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Failure of Structures and Structural Elements [MSCES-3394]**

<b>MODUL TITEL: Failure of Structures and Structural Elements</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Failure of Structures and Structural Elements [MSCES-3394.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Failure of Structures and Structural Elements [MSCES-3394.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus / Similarity Problems in Mechanical Engineering [MSCES-3396]**

<b>MODUL TITEL: Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus / Similarity Problems in Mechanical Engineering</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSCES-3396.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSCES-3396.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus [MSCES-3396.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungslehre</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur.			

**Modul: Gasturbinen / Gas Turbines [MSCES-3398]**

<b>MODUL TITEL: Gasturbinen / Gas Turbines</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Gasturbinen [MSCES-3398.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Gasturbinen [MSCES-3398.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Übung Gasturbinen [MSCES-3398.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Labor Gasturbinen [MSCES-3398.d]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul> Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Grundoperationen der Verfahrenstechnik / Unit Operations in Process Engineering [MSCES-4301]**

<b>MODUL TITEL: Grundoperationen der Verfahrenstechnik / Unit Operations in Process Engineering</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSCES-4301.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	4	0
Vorlesung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSCES-4301.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSCES-4301.c]	Semestervariable Pflichtleistung		2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
keine			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Flugregelung / Flight Control [MSCES-4307]**

<b>MODUL TITEL: Flugregelung / Flight Control</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Flugregelung [MSCES-4307.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	5	0
Vorlesung Flugregelung [MSCES-4307.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Flugregelung [MSCES-4307.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flugdynamik</li> <li>• Regelungstechnik</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung oder eine Klausur		

**Modul: Grundlagen der Fluidtechnik / Fundamentals of Fluid Power [MSCES-4309]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Fluidtechnik / Fundamentals of Fluid Power</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Grundlagen der Fluidtechnik [MSCES-4309.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	6	0
Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik [MSCES-4309.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Grundlagen der Fluidtechnik [MSCES-4309.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Strömungsmechanik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Fluidtechnik für mobile Anwendungen / Fluid Technology for Mobile Applications [MSCES-4311]**

<b>MODUL TITEL: Fluidtechnik für mobile Anwendungen / Fluid Technology for Mobile Applications</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSCES-4311.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	5	0
Vorlesung Fluidtechnik für mobile Anwendung [MSCES-4311.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Fluidtechnik für mobile Anwendungen [MSCES-4311.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeugtechnik I, II</li> <li>• Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Maschinengestaltung</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Gasdynamik realer Gase / Gas Dynamics of Real Gases [MSCES-4313]**

<b>MODUL TITEL: Gasdynamik realer Gase / Gas Dynamics of Real Gases</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Gasdynamik realer Gase [MSCES-4313.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	5	0
Vorlesung Gasdynamik realer Gase [MSCES-4313.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Gasdynamik realer Gase [MSCES-4313.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasdynamik</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung		

**Modul: Hyperschall-Aerothermodynamik / Hypersonic Aerothermodynamics [MSCES-4314]**

<b>MODUL TITEL: Hyperschall-Aerothermodynamik / Hypersonic Aerothermodynamics</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Hyperschall-Aerothermodynamik [MSCES-4314.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	3	0
Vorlesung/Übung Hyperschall-Aerothermodynamik [MSCES-4314.bc]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasdynamik</li> <li>• Strömungslehre</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung		

**Modul: Thermische Trennverfahren / Thermal Separation Processes [MSCES-4319]**

<b>MODUL TITEL: Thermische Trennverfahren / Thermal Separation Processes</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Thermische Trennverfahren [MSCES-4319.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Thermische Trennverfahren [MSCES-4319.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Thermische Trennverfahren [MSCES-4319.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Gemische</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung			

**Modul: Thermodynamik der Gemische / Thermodynamics of Mixtures [MSCES-4320]**

<b>MODUL TITEL: Thermodynamik der Gemische / Thermodynamics of Mixtures</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Thermodynamik der Gemische [MSCES-4320.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Thermodynamik der Gemische [MSCES-4320.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Thermodynamik der Gemische [MSCES-4320.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik I</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

## Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren / Internal Combustion Engine Fundamentals [MSCES-4323]

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren / Internal Combustion Engine Fundamentals</b>							
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch		
Titel				Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSCES-4323.a]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSCES-4323.b]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSCES-4323.c]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen				Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik III</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I/II</li> <li>• Akustik in Verbrennungsmotoren</li> <li>• Elektronik an Verbrennungsmotoren</li> </ul>				Eine 120-minütige Klausur			

## Modul: Verbrennungskraftmaschinen II / Internal Combustion Engines II [MSCES-4326]

<b>MODUL TITEL: Verbrennungskraftmaschinen II / Internal Combustion Engines II</b>							
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch		
Titel				Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Verbrennungskraftmaschinen II [MSCES-4326.a]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen II [MSCES-4326.b]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Verbrennungskraftmaschinen II [MSCES-4326.c]				Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen				Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> <li>• Verbrennungskraftmaschinen I</li> </ul>				Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts / Fundamentals of Patent and Utility Model Law [MSCES-4328]

MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts / Fundamentals of Patent and Utility Model Law						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSCES-4328.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSCES-4328.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechts [MSCES-4328.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine mündliche Prüfung			

### Modul: Technische Verbrennung II / Technical Combustion II [MSCES-4331]

MODUL TITEL: Technische Verbrennung II / Technical Combustion II						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Technische Verbrennung II [MSCES-4331.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Technische Verbrennung II [MSCES-4331.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Technische Verbrennung II [MSCES-4331.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Technische Verbrennung I			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Turbulente Strömungen [MSCES-4332]

MODUL TITEL: Turbulente Strömungen						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Turbulente Strömungen [MSCES-4332.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Turbulente Strömungen [MSCES-4332.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I • Strömungsmechanik II			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Solartechnik / Solar Technology [MSCES-4333]**

<b>MODUL TITEL: Solartechnik / Solar Technology</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Solartechnik [MSCES-4333.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	5	0
Vorlesung Solartechnik [MSCES-4333.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Solartechnik [MSCES-4333.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) - Thermodynamik I - Wärme- und Stoffübertragung I - Kraftwerksprozesse			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Einführung in Laseranwendungen / Introduction to Laser Applications [MSCES-4334]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in Laseranwendungen / Introduction to Laser Applications</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	2	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur oder mündliche Prüfung Einführung in Laseranwendungen [MSCES-4334.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	2	0
Vorlesung Einführung in die Laseranwendung [MSCES-4334.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	1
Übung Einführung in die Laseranwendung [MSCES-4334.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Notwendige Voraussetzungen: • Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn das Modul "Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen" parallel belegt wird oder im letztgenannten Modul bereits eine Prüfung abgelegt wurde oder ein Fehlversuch vorliegt.  Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.)  • Physik			Eine 90-minütige Klausur oder eine 20-minütige mündliche Prüfung		



**Modul: Laserstrahlquellen / Laser Beam Sources [MSCES-4337]**

<b>MODUL TITEL: Laserstrahlquellen / Laser Beam Sources</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Laserstrahlquellen [MSCES-4337.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	6	0
Vorlesung Laserstrahlquellen [MSCES-4337.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Laserstrahlquellen [MSCES-4337.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung / Micro/Nano Manufacturing with Lasers [MSCES-4338]**

<b>MODUL TITEL: Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung / Micro/Nano Manufacturing with Lasers</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSCES-4338.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	6	0
Vorlesung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSCES-4338.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSCES-4338.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> <li>• Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung		

**Modul: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen / Design and Applications of Lasers and Optical Systems [MSCES-4339]**

<b>MODUL TITEL: Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen / Design and Applications of Lasers and Optical Systems</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSCES-4339.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSCES-4339.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen [MSCES-4339.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen: • Dieses Modul kann nicht belegt werden, wenn eines der Module "Einführung in Laseranwendungen" oder "Einführung in optische Systeme für die Produktion" parallel belegt wird oder in einem der zwei letztgenannten Module bereits eine Prüfung abgelegt wurde oder ein Fehlversuch vorliegt.  Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): • Physik (für Maschinenbauer)			Eine 120-minütige Klausur oder eine 30-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten / Ergonomics and Safety of Medical Products [MSCES-4341]**

<b>MODUL TITEL: Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten / Ergonomics and Safety of Medical Products</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSCES-4341.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Ergonomie und Sicherheit von Medizinprodukten [MSCES-4341.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): • Modul "Medizintechnik I" (Radermacher, FB 4) ist als Grundlage bzw. begleitend sinnvoll, jedoch nicht zwingend erforderlich • "Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme" (Schlick) • 'Industrial Engineering' (Schlick)			Eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Medizintechnik I / Medical Engineering I [MSCES-4342]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik I / Medical Engineering I</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Medizintechnik I [MSCES-4342.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	6	0
Vorlesung/Übung Medizintechnik I [MSCES-4342.bc]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	4
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann); (ggf. auch parallel)</li> <li>• Physik, Mathematik</li> <li>• Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinengestaltung, Elektrotechnik, Strömungsmechanik I, Messtechnik, etc.)</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik II</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt / Aeroelasticity in Aerospace Engineering [MSCES-4344]**

<b>MODUL TITEL: Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt / Aeroelasticity in Aerospace Engineering</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSCES-4344.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	4	0
Vorlesung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSCES-4344.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt [MSCES-4344.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II, III</li> <li>• Strukturentwurf von Luft- und Raumfahrt</li> <li>• Schwingungen im Leichtbau I, II</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung		

**Modul: Einführung in den Entwurf von Schalentragerwerken / Fundamentals of Shell Structure Design [MSCES-4347]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in den Entwurf von Schalentragerwerken / Fundamentals of Shell Structure Design</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Einführung in den Entwurf von Schalentragerwerken [MSCES-4347.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Einführung in den Entwurf von Schalentragerwerken [MSCES-4347.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Übung Einführung in den Entwurf von Schalentragerwerken [MSCES-4347.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II</li> <li>• Leichtbau</li> <li>• Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme / Finite Element Methods for Lightweight Structures [MSCES-4349]**

<b>MODUL TITEL: Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme / Finite Element Methods for Lightweight Structures</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSCES-4349.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSCES-4349.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Übung Finite Elemente Methode für strukturdynamische und nichtlineare Probleme [MSCES-4349.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Finite Elemente Methode</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Leichtbau [MSCES-4353]**

<b>MODUL TITEL: Leichtbau</b>					
<b>Fachsemester</b>	5	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Leichtbau [MSCES-4353.a]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		5	6	0
Vorlesung Leichtbau [MSCES-4353.b]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		5	0	2
Übung Leichtbau [MSCES-4353.c]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		5	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse,...): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik I und II</li> <li>- Werkstoffkunde I und II</li> <li>- Maschinengestaltung</li> <li>- Höhere Mathematik</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung		

**Modul: Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSCES-4352]**

<b>MODUL TITEL: Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSCES-4352.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	3	0
Vorlesung Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSCES-4352.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	1
Übung Prüfung Schutz von Raumfahrzeugen gegen Mikrometeoriten und Weltraumtrümmer [MSCES-4352.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumfahrzeugbau</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung		

**Modul: Schwingungen im Leichtbau I / Mechanical Vibrations in Lightweight Design I [MSCES-4353]**

<b>MODUL TITEL: Schwingungen im Leichtbau I / Mechanical Vibrations in Lightweight Design I</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Schwingungen im Leichtbau I [MSCES-4353.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau I [MSCES-4353.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau I [MSCES-4353.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II, III</li> <li>• Grundlagen der Finite-Elemente-Methode</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Strukturentwurf und Konstruktion / Processes and Principles for Lightweight Design [MSCES-4356]**

<b>MODUL TITEL: Strukturentwurf und Konstruktion / Processes and Principles for Lightweight Design</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Strukturentwurf und Konstruktion [MSCES-4356.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Strukturentwurf und Konstruktion [MSCES-4356.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Strukturentwurf und Konstruktion [MSCES-4356.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I, II, III</li> <li>• Maschinengestaltung I, II, III</li> <li>• CAD-Einführung</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Computational Contact Mechanics [MSCES-4359]**

<b>MODUL TITEL: Computational Contact Mechanics</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Computational Contact Mechanics [MSCES-4359.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung/Übung Computational Contact Mechanics [MSCES-4359.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuum Mechanics</li> <li>• Finite Element Methods</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung (50%) und zwei Hausarbeiten (50%).			

### Modul: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie / Introduction to Ecotoxicology and Ecochemistry [MSCES-4360]

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie / Introduction to Ecotoxicology and Ecochemistry</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSCES-4360.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	3	0
Vorlesung Einführung in die Ökotoxikologie und Ökochemie [MSCES-4360.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie für Verfahrenstechniker</li> <li>• Chemisches Praktikum</li> <li>• Vorlesung Ökologie</li> </ul>			Eine 60-minütige Klausur			

### Modul: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation / Dynamic Business Modeling and Simulation [MSCES-4361]

<b>MODUL TITEL: Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation / Dynamic Business Modeling and Simulation</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSCES-4361.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation [MSCES-4361.bc]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in grundlegenden Forschungsmethoden</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

### Modul: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung / Optical Metrology and Image Processing [MSCES-4365]

<b>MODUL TITEL: Optische Messtechnik und Bildverarbeitung / Optical Metrology and Image Processing</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSCES-4365.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSCES-4365.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Optische Messtechnik und Bildverarbeitung [MSCES-4365.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Messtechnik und Qualität / Metrology and Quality [MSCES-4368]**

<b>MODUL TITEL: Messtechnik und Qualität / Metrology and Quality</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Messtechnik und Qualität [MSCES-4368.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung/Übung Messtechnik und Qualität [MSCES-4368.bc]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualitäts- und Personalmanagement</li> <li>Mess- und Regelungstechnik</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Methoden im Qualitätsmanagement / Quality Assurance [MSCES-4371]**

<b>MODUL TITEL: Methoden im Qualitätsmanagement / Quality Assurance</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Methoden im Qualitätsmanagement [MSCES-4371.a]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	6	0
Vorlesung/Übung Methoden im Qualitätsmanagement [MSCES-4371.bc]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	4
Zertifikat DGQ Quality System Manager Junior [MSCES-4371.f]			Freiwillige Leistung	2	0	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSCES-4374]**

<b>MODUL TITEL: Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSCES-4374.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Seminar Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik [MSCES-4374.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Keine			Die Endnote ergibt sich zu 2/3 aus einer Hausarbeit und zu 1/3 aus der Präsentation und Rückfragen.  Bonuspunkte: Voraussetzung: Gesamtnote $\geq 4,0$ Test (Dauer: 30 Minuten); 100% bis $\geq 80\%$ : Anhebung der Gesamtnote um 0,6 der Notenstufe $< 80\%$ bis $\geq 50\%$ : Anhebung der Gesamtnote um 0,3 der Notenstufe			



**Modul: Aerodynamik II / Aerodynamics II [MSCES-4377]**

<b>MODUL TITEL: Aerodynamik II / Aerodynamics II</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Aerodynamik II [MSCES-4377.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	4	0
Vorlesung Aerodynamik [MSCES-4377.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	1
Übung Aerodynamik II [MSCES-4377.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ...): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> <li>• Aerodynamik I</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur.		

**Modul: Biologische und Medizinische Strömungstechnik II / Biological and Medical Fluid Dynamics II [MSCES-4379]**

<b>MODUL TITEL: Biologische und Medizinische Strömungstechnik II / Biological and Medical Fluid Dynamics II</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Biologische und Medizinische Strömungstechnik II [MSCES-4379.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	3	0
Vorlesung Biologische und Medizinische Strömungstechnik II [MSCES-4379.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Biologische und Medizinische Strömungstechnik II [MSCES-4379.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I/II</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung		

**Modul: Strömungsmechanik II / Fluid Mechanics II [MSCES-4383]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmechanik II / Fluid Mechanics II</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Strömungsmechanik II [MSCES-4383.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	6	0
Vorlesung Strömungsmechanik II [MSCES-4383.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Strömungsmechanik II [MSCES-4383.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> Voraussetzung für (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerodynamik I, II</li> <li>• Mathematische Strömungsmechanik I, II</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Strömungsmessverfahren II / Flow Measurement Methods II [MSCES-4385]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmessverfahren II / Flow Measurement Methods II</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Strömungsmessverfahren II [MSCES-4385.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	3	0
Vorlesung/Übung Strömungsmessverfahren II [MSCES-4385.bc]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik I, II</li> <li>• Strömungsmessverfahren I</li> </ul>			Eine schriftliche Prüfung		

**Modul: Numerische Strömungsmechanik II / Computational Fluid Dynamics II [MSCES-4388]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Strömungsmechanik II / Computational Fluid Dynamics II</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Numerische Strömungsmechanik II [MSCES-4388.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	3	0
Vorlesung Numerische Strömungsmechanik II [MSCES-4388.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	1
Übung Numerische Strömungsmechanik II [MSCES-4388.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>Numerische Strömungsmechanik I</li> <li>Strömungsmechanik I, II</li> <li>Thermodynamik</li> <li>Höhere Mathematik</li> </ul>			Eine 60-minütige Klausur		

**Modul: Business Engineering [MSCES-4389]**

<b>MODUL TITEL: Business Engineering</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Business Engineering [MSCES-4389.a]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	3	0
Vorlesung Business Engineering [MSCES-4389.b]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Übung Business Engineering [MSCES-4389.c]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
keine			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren / Model Reduction and Simulation in Laser Processing [MSCES-4391]**

<b>MODUL TITEL: Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren / Model Reduction and Simulation in Laser Processing</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSCES-4391.a]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	6	0
Vorlesung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSCES-4391.b]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
Übung Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSCES-4391.c]	Semesterfixierte Wahlpflichtleistung		2	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierung der Laserfertigungsverfahren</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung		

**Modul: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen / Fundamentals and Technology of Fuel Cells and Hydrogene [MSCES-4393]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen / Fundamentals and Technology of Fuel Cells and Hydrogene</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSCES-4393.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Prüfung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSCES-4393.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Grundlagen und Technik der Brennstoffzellen [MSCES-4393.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagenvorlesungen der jeweiligen Studienrichtung</li> </ul>			Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Foundations of Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-4395]**

<b>MODUL TITEL: Foundations of Numerical Methods in Mechanical Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	7	Sprache	englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Foundations of Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-4395.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	7	0
Vorlesung Foundations of Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-4395.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	3
Übung Foundations of Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-4395.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung</li> </ul>			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Dampfturbinen / Steam Turbines [MSCES-4397]**

<b>MODUL TITEL: Dampfturbinen / Steam Turbines</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	6	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Dampfturbinen [MSCES-4397.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	6	0
Vorlesung Dampfturbinen [MSCES-4397.b]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Dampfturbinen [MSCES-4397.c]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	1
Labor Dampfturbinen [MSCES-4397.d]			Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) - Grundlagen der Turbomaschinen Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) - Thermodynamik			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Kraftwerksprozesse / Power Plant Processes [MSCES-4399]**

<b>MODUL TITEL: Kraftwerksprozesse / Power Plant Processes</b>						
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	4	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Kraftwerksprozesse [MSCES-4399.a]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Kraftwerksprozesse [MSCES-4399.b]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Kraftwerksprozesse [MSCES-4399.c]			Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Lasermesstechnik / Laser Measurement Technology [MSCES-5301]**

<b>MODUL TITEL: Lasermesstechnik / Laser Measurement Technology</b>						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	6	<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Prüfung Lasermesstechnik [MSCES-5301.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung Lasermesstechnik [MSCES-5301.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Lasermesstechnik [MSCES-5301.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	2
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
keine			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Klausur oder</li> <li>• 1 mündliche Prüfung</li> </ul> Die Endnote ergibt sich aus der Note der Klausur oder der Note der mündlichen Prüfung.			

**Modul: Energiewandlungstechnik / Energy Conversion Technology [MSCES-5302]**

<b>MODUL TITEL: Energiewandlungstechnik / Energy Conversion Technology</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Energiewandlungstechnik [MSCES-5302.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Energiewandlungstechnik [MSCES-5302.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Energiewandlungstechnik [MSCES-5302.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Strömungsmaschinen [MSCES-5304]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmaschinen</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Strömungsmaschinen [MSCES-5304.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	5	0
Vorlesung Strömungsmaschinen [MSCES-5304.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Strömungsmaschinen [MSCES-5304.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik I</li> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Strömungsmaschinenmesstechnik / Measuring Techniques for Flows in Turbomachines [MSCES-5306]**

<b>MODUL TITEL: Strömungsmaschinenmesstechnik / Measuring Techniques for Flows in Turbomachines</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Strömungsmaschinenmesstechnik [MSCES-5306.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Strömungsmaschinenmesstechnik [MSCES-5306.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Strömungsmaschinenmesstechnik [MSCES-5306.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates / Fundamentals of Musculo-Skeletal Biomechanics [MSCES-5308]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates / Fundamentals of Musculo-Skeletal Biomechanics</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	6	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSCES-5308.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	6	0
Vorlesung/Übung Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSCES-5308.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer		
Empfohlene Voraussetzungen: • Physik, Mathematik • Grundvorlesungen Maschinenbau (Semester 1-4: Mechanik, Messtechnik, ...) • Einführung in die Medizin (Baumann)			Eine maximal 45-minütige mündliche Prüfung		

**Modul: Lattice-Boltzmann Methoden / Lattice-Boltzmann Methods [MSCES-5310]**

<b>MODUL TITEL: Lattice-Boltzmann Methoden / Lattice-Boltzmann Methods</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Lattice-Boltzmann Methoden [MSCES-5310.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung/Übung Lattice-Boltzmann Methoden [MSCES-5310.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	4
Voraussetzungen			Benotung/Dauer		
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundlagen der partiellen Differentialgleichungen • Strömungsmechanik  • Grundlagen der partiellen Differentialgleichungen • Strömungsmechanik			• Eine mündliche Prüfung,		

**Modul: Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen / Aerothermal Design of Space Transportation Systems [MSCES-5311]**

<b>MODUL TITEL: Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen / Aerothermal Design of Space Transportation Systems</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Mündliche Prüfung Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen [MSCES-5311.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung/Übung Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen [MSCES-5311.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	1	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer		
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I, II • Thermodynamik • Gasdynamik			Eine max. 45-minütige mündliche Prüfung.		

**Modul: Strömung in Turbomaschinen I / Flow in Turbomachines I [MSCES-5312]**

<b>MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen I / Flow in Turbomachines I</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.a]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.b]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	0	2
Übung Strömung in Turbomaschinen I [MSCES-5312.c]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul> Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Turbomaschinen</li> </ul>			Eine 120-minütige Klausur  Bonuspunktesystem: Durch erfolgreiches Bearbeiten einer mittig im Semester gelegenen Prüfung können bis zu 5 % Bonuspunkte bezogen auf die reguläre Klausur erreicht werden. Auch ohne diese Bonuspunkte können in der regulären Klausur 100 % der Punkte erreicht werden. Die Notenverteilung wird ausschließlich anhand der Ergebnisse aus der regulären Klausur festgelegt. Hat ein Studierender auf Basis dieser Notenverteilung die Klausur mit mindestens 4.0 bestanden, so werden ihm seine in der mittig im Semester gelegenen Prüfung erreichten Bonuspunkte angerechnet. Aus der Summe der Klausur- und Bonuspunkte ergibt sich nach der zuvor festgelegten Notenverteilung die Endnote. Jeder Studierende hat auch ohne Teilnahme an der Bonuspunkteprüfung die Möglichkeit, das Modul mit einer 1.0 abzuschließen.		

**Modul: Nonlinear Finite Element Methods for Solids [MSCES-5315]**

<b>MODUL TITEL: Nonlinear Finite Element Methods for Solids</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	englisch (auf Wunsch der Hörer auch auf Deutsch)
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Mündl. Prüfung Nonlinear Finite Element Methods for Solids [MSCES-5315.a]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	5	0
Vorlesung/Übung Nonlinear Finite Element Methods for Solids [MSCES-5315.bc]	Semestervariable Wahlpflichtleistung		1	0	4
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Empfohlene Voraussetzungen: <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>		



**Modul: Strukturdynamik II / Structural Dynamics II [MSCES-5318]**

<b>MODUL TITEL: Strukturdynamik II / Structural Dynamics II</b>					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Schwingungen im Leichtbau II [MSCES-5318.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau II [MSCES-5318.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau II [MSCES-5318.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	1	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, etc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik I, II, III</li> <li>• Grundlagen der Finite-Elemente-Methode</li> </ul>		Eine 30-minütige mündliche Prüfung			

**Modul: Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen / Selected Topics of Turbomachinery [MSCES-6301]**

<b>MODUL TITEL: Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen / Selected Topics of Turbomachinery</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	Deutsch / (Englisch)
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSCES-6301.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSCES-6301.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen [MSCES-6301.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
keine		Eine mündliche Prüfung			

**Modul: Grundlagen der Turbomaschinen / Fundamentals of Turbomachines [MSCES-6303]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen / Fundamentals of Turbomachines</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Grundlagen der Turbomaschinen [MSCES-6303.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Grundlagen der Turbomaschinen [MSCES-6303.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSCES-6303.c]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Notwendige Voraussetzungen (z.B. andere Module) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>		Eine 120-minütige Klausur; Durch erfolgreiches Bearbeiten der mittig im Semester gelegenen Prüfung können bis zu 5 % Bonuspunkte bezogen auf die reguläre Klausur erreicht werden. Auch ohne diese Bonuspunkte können in der regulären Klausur 100 % der Punkte erreicht werden.			

**Modul: Physik / Physics [MSCES-6307]**

<b>MODUL TITEL: Physik / Physics</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Physik [MSCES-6307.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Physik [MSCES-6307.b]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Übung Physik [MSCES-6307.c]		Semestervariable Pflichtleistung	2	0	1
Wiederholerseminar Physik [MSCES-6307.d]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer		
keine			Eine 120-minütige Klausur		

**Modul: Numerische Methoden der Fluid-Struktur-Interaktion / Numerical Methods for Fluid-Structure Interaction [MSCES-6308]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Methoden der Fluid-Struktur-Interaktion / Numerical Methods for Fluid-Structure Interaction</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Numerische Methoden der Fluid-Struktur-Interaktion [MSCES-6308.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung/Übung Numerische Methoden der Fluid-Struktur-Interaktion [MSCES-6308.bc]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Voraussetzungen			Benotung/Dauer		
keine			Die Note ergibt sich zu 50% aus einem Referat und einer 30-minütigen mündlichen Prüfung		

**Modul: Biomechanikseminar / Biomechanics seminar [MSCES-6311]**

<b>MODUL TITEL: Biomechanikseminar / Biomechanics seminar</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	1	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Mündliche Prüfung Biomechanikseminar [MSCES-6311.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	1	0
Seminar Biomechanikseminar [MSCES-6311.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer		
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundkenntnisse der Anatomie und Biologie			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat/Vortrag</li> <li>• Hausaufgaben</li> </ul> <p>Die Note ergibt sich aus dem Referat/Vortrag.</p>		

**Modul: Strömung in Turbomaschinen Labor / Flow in Turbomachines Lab [MSCES-6313]**

<b>MODUL TITEL: Strömung in Turbomaschinen Labor / Flow in Turbomachines Lab</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	2	Sprache	Deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung/Labor Strömung in Turbomaschinen [MSCES-6313.ad]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	2	2
Lernraum zu Strömung in Turbomaschinen Labor [MSCES-6313.z]		Freiwillige Leistung	2	0	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Grundlagen der Turbomaschinen Anwesenheitspflicht im Labor		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung</li> <li>• Referat</li> <li>•</li> </ul>			

**Modul: Turbulent Flows [MSCES-6314]**

<b>MODUL TITEL: Turbulent Flows</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	englisch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Klausur Turbulent Flows [MSCES-6314.a]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Turbulent Flows [MSCES-6314.b]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Turbulent Flows [MSCES-6314.c]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Strömungsmechanik I • Strömungsmechanik II		Eine 120-minütige Klausur			

**Modul: Qualität und Recht [MSCES-6315]**

<b>MODUL TITEL: Qualität und Recht</b>					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	2	Sprache	deutsch
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Mündliche Prüfung Qualität und Recht [MSCES-6315.a]		Semesterfixierte Wahlpflichtleistung	2	2	0
Seminar Qualität und Recht [MSCES-6315.b]		Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
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%).			

### Modul: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes / Fundamentals of Patent and Utility Model Law [MSCES-6316]

<b>MODUL TITEL: Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes / Fundamentals of Patent and Utility Model Law</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Mündliche Prüfung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSCES-6316.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	5	0
Vorlesung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSCES-6316.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Grundlagen des Patent- und Gebrauchsmusterrechtes [MSCES-6316.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Die Endnote ergibt sich zu 100 % entweder aus der Note der mündlichen Prüfung oder aus der Note der Klausur. (je nach Teilnehmerzahl)			

### Modul: Strukturdynamik I / Structural Dynamics I [MSCES-6317]

<b>MODUL TITEL: Strukturdynamik I / Structural Dynamics I</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	4	Sprache	Deutsch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Prüfung Schwingungen im Leichtbau I [MSCES-6317.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	4	0
Vorlesung Schwingungen im Leichtbau I [MSCES-6317.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Übung Schwingungen im Leichtbau I [MSCES-6317.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
keine			Eine 30-minütige mündliche Prüfung			

### Modul: Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-6319]

<b>MODUL TITEL: Numerical Methods in Mechanical Engineering</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	7	Sprache	englisch	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-6319.a]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	7	0
Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-6319.b]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	3
Numerical Methods in Mechanical Engineering [MSCES-6319.c]			Semestervariable Wahlpflichtleistung	2	0	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Empfohlene Voraussetzungen: • Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung			Eine 90-minütige Klausur			

**Modul: Masterarbeit / Master Thesis [MSCES-9999]**

<b>MODUL TITEL: Masterarbeit / Master Thesis</b>				
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	30	<b>Sprache</b>
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>
Masterarbeit [MSCES-9999.a]	Semestervariable Pflichtleistung		3	30
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung/Dauer</b>			
45 CP	Die Note setzt sich aus der Masterarbeit und einem Masterabschlusskolloquium zusammen. Beide Teile müssen für sich bestanden werden.			

**Anlage 2: Studienverlaufsplan**

**Masterstudiengang Computational Engineering Science  
an der RWTH Aachen University**

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

<b>Wahl des Schwerpunkts Ingenieurwissenschaften (anwendungsorientiert)</b>	
<b>Studienabschnitt</b>	<b>Credit Points</b>
Pflichtbereich - CES Seminar	5
Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften	33-37
Wahlpflichtbereich Informatik	8-12
Wahlpflichtbereich Mathematik	8-12
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

<b>Wahl des Schwerpunkts Mathematik (methodenorientiert)</b>	
<b>Studienabschnitt</b>	<b>Credit Points</b>
Pflichtbereich - CES Seminar	5
Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften	10-14
Wahlpflichtbereich Informatik	10-14
Wahlpflichtbereich Mathematik	29-33
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

<b>Wahl des Schwerpunkts Informatik (methodenorientiert)</b>	
<b>Studienabschnitt</b>	<b>Credit Points</b>
Pflichtbereich - CES Seminar	5
Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften	10-14
Wahlpflichtbereich Informatik	29-33
Wahlpflichtbereich Mathematik	10-14
Masterarbeit (22 Wochen)	30
	90

**Übersicht über die in den Studienabschnitten zu belegenden Module**

<b>Pflichtbereich</b>							
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Dozenten</b>	<b>Modul</b>	<b>CP</b>	<b>V</b>	<b>Ü/L</b>	<b>Σ SWS</b>	<b>Sommer / Winter</b>
		CES-Seminar	5				sw

**Übersicht über die in den Studienabschnitten wählbaren Module**

<b>Wahlpflichtbereich Informatik</b>							
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Dozenten</b>	<b>Modul</b>	<b>CP</b>	<b>V</b>	<b>Ü/L</b>	<b>Σ SWS</b>	<b>Sommer / Winter</b>
<b>Computergraphik</b>							
Kobbelt	Kobbelt	Basic Techniques in Computergraphics	6	3	2	5	w
Leibe	Leibe	Computer Vision	6	3	1	4	w
Kobbelt	Kobbelt	Geometry Processing	6	3	2	5	s
Kobbelt	Kobbelt	Globale Beleuchtung und Image-based Rendering	6	3	2	5	s
Kobbelt	Kobbelt	Polynomial curves and surfaces	6	3	2	5	w
<b>Datenmanagement</b>							
Seidl	Seidl	Data Mining Algorithms	6	3	2	5	w
Jarke	Jarke	Datenbanken und Informationssysteme	6	3	2	5	s
Kowalewski / Lakenmeyer	Kowalewski / Lakenmeyer	Technische Informatik	8	4	2	6	w
<b>Software und eingebettete Systeme</b>							
Rumpe	Rumpe	Angewandte Software-Entwicklung in der Automobiltechnik	3	1	0	1	w
Kowalewski	Kowalewski	Dynamische Systeme für Informatiker	6	3	1	4	w
Nagl / Lichter / Schroeder	Nagl / Lichter / Schroeder	Einführung in die Softwaretechnik	4	3	2	5	w

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Kowalewski	Kowalewski	Eingebettete Systeme	6	3	2	5	s
Seidl	Seidl	Inhaltsbasierte Ähnlichkeitssuche	6	3	2	5	unregel.
Lichter	Lichter	Objektorientierte Softwarekonstruktion	6	3	2	5	w
Kowalewski	Kowalewski	Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme	6	2	1	3	s
Lichter	Lichter	Software-Qualitätssicherung	6	3	2	5	s
Lichter	Lichter	Software-Projektmanagement	7	3	2	5	s
<b>Sprachverarbeitung und Mustererkennung</b>							
Ney	Ney	Digital Processing of Speech and Image Signals	6	3	2	5	unregel.
Ney	Ney	Introduction to Automatic Speech Recognition	6	3	2	5	unregel.
Ney	Ney	Introduction to Pattern Recognition	6	3	2	5	unregel.
Ney	Ney	Statistical Methods in Natural Language Processing	6	3	1	4	unregel.
<b>Theoretische Informatik</b>							
Thomas	Thomas	Angewandte Automatentheorie	7	4	2	6	s
Vöcking	Vöcking	Berechenbarkeit und Komplexität	6	3	2	5	w
Triesch	Triesch	Diskrete Strukturen	6	3	1	4	w
Vöcking	Vöcking	Effiziente Algorithmen	6	3	2	5	s
Thomas	Thomas	Formale Systeme, Automaten, Prozesse	6	3	2	5	s
Unger	Unger	Algorithmische Graphentheorie	6	3	2	5	w
<b>Wissenschaftliches Rechnen</b>							
Naumann	Naumann	Adjoint Compilers	4	2	2	4	unregel.
Naumann	Naumann	Combinatorial Problems in Scientific Computing	4	2	1	3	unregel.
Naumann	Naumann	Computational Differentiation	6	3	1	4	w
Wiechert	Wiechert	Computational Systems Biotechnology	7	3	2	5	s
Bientinesi	Bientinesi	High-Performance Matrix Computations	8	4	1	5	s
Müller M.	Müller M.	Leistungs- und Korrektheitsanalyse paralleler Programme	6	3	1	4	w
Bücker	Bücker	Parallele Algorithmen	4	2	1	3	unregel.
Wolf	Wolf	Parallele Programmierung II	6	3	2	5	s
Müller M.	Müller M.	Programmierung von Hochleistungsrechnern	4	2	1	3	unregel.

Wahlpflichtbereich Mathematik							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
<b>Numerik</b>							
Dahmen	Dahmen	Approximation und Datenanalyse	9	4	2	6	unregel.
Markert / Sauer	Sauer	Computational Modeling of Membranes and Shells	5	2	1	3	s
Behr	Elgeti	Isogeometric Analysis	6	2	1	3	w
Reusken	Reusken	Iterative Löser	9	4	2	6	s
Reusken	Reusken	Mehrgitterverfahren	5	2	1	3	unregel.
Dahmen / Reusken	Dahmen / Reusken	Numerische Analysis IV	9	4	2	6	s
Reusken	Reusken	Numerische Mathematik	5	2	2	4	s
Markert	Markert	Molecular Mechanics and Multiscale Modelling of Materials	5	2	2	4	w
Noelle	Noelle	Finite Elemente- und Volumenverfahren I	5	2	1	3	s
Noelle	Noelle	Finite Elemente- und Volumenverfahren II	5	2	1	3	s
Frank	Frank	Computational and Statistical Inverse Problems	5	2	1	3	s
Müller	Müller	Multiskalentechniken I	5	2	1	3	s
Müller	Müller	Multiskalentechniken II	5	2	1	3	w
Noelle	Noelle	Einführung in Hyperbolische Erhaltungssätze	6	2	1	3	w
<b>Optimierung</b>							
Triesch / N.N.	Triesch / N.N.	Optimierung A	9	4	2	6	unregel.
Triesch / N.N.	Triesch / N.N.	Optimierung B	9	4	2	6	unregel.
<b>Partielle Differentialgleichungen</b>							
Behr	Elgeti	Isogeometric Analysis	6	2	1	3	w
Torrilhon / Frank	Torrilhon / Frank	Mathematische Modelle der Ingenieur- und Naturwissenschaften (Teil 1, ODEs)	5	2	2	4	unregel.
Torrilhon / Frank	Torrilhon / Frank	Mathematische Modelle der Ingenieur- und Naturwissenschaften (Teil 2, PDEs)	6	3	2	5	unregel.
Reusken	Reusken	Mehrgitterverfahren	5	2	1	3	w
Melcher	Melcher	Partielle Differentialgleichungen I	9	4	2	6	s
Melcher	Melcher	Partielle Differentialgleichungen II	9	4	2	6	w
Wagner	Wagner	Variationsrechnung I	9	4	2	6	w
Wagner	Wagner	Variationsrechnung II	9	4	2	6	s
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
<b>Verschiedenes</b>							
Frank	Frank	Advanced Topics in Transport Theory	5	2	1	3	s
Krieg	Krieg	Funktionentheorie I	9	4	2	6	w
Frank	Frank	Introduction to Transport Theory	5	2	1	3	s
Zerz	Zerz	Kontrolltheorie	9	4	2	6	s
Dahmen	Dahmen	Seminar: Aktuelle Themen der Numerik	3	2	0	2	w
Frank	Frank	Uncertainty Quantification	5	2	1	3	unregel.
Cramer	Cramer	Statistik	6	3	1	4	s



Wahlpflichtbereich Ingenieurwissenschaften							
Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
<b>Maschinenwesen</b>							
Hopmann	Hopmann	Additive Fertigung in der Kunststoffverarbeitung	4	2	1	3	w
Jeschke S.	Jeschke S.	Advanced Software Engineering	5	2	2	4	w
Schröder	Schröder	Aerodynamik I	3	2	1	3	s
Schröder	Schröder	Aerodynamik II	4	1	2	3	w
Schröder, K.-U.	Schröder, K.-U.	Aeroelastik in der Luft- und Raumfahrt	4	2	1	3	w
Schröder	Schröder	Aerothermale Auslegung von Raumtransportsystemen	4	3	0	3	sw
Wirsum	Wirsum	Ähnlichkeitsprobleme des Maschinenbaus	5	2	2	4	s
Pischinger	Pischinger	Akustik im Motorenbau	5	2	2	4	s
Eckstein / Biermann	Biermann	Kraftfahrzeug-Akustik	5	2	2	4	s
Allelein/Bardow	Allelein/Bardow	Alternative Energietechniken	5	2	2	4	s
Eckstein / Pischinger	Eckstein / Pischinger	Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe	5	2	1	3	s
Leitner	Leitner	Angewandte molekulare Katalyse	3	2	1	3	w
Bardow	Leonhard	Angewandte molekulare Thermodynamik	4	2	1	3	w
Mitsos	Mitsos	Angewandte numerische Optimierung	4	2	2	4	w
Leonhard	Leonhard	Angewandte Quantenchemie für Ingenieure	4	2	1	3	s
Mhamdi	Mhamdi	Anlagenweite Regelung	4	2	2	4	w
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Anwendungen der Lasertechnik	6	2	2	4	s
Jeschke S.	Jeschke S. / Hartmann	Arbeitssysteme und Arbeitsprozesse	5	4	0	4	w
Wirsum / Jeschke P.	Wirsum / Jeschke P.	Ausgewählte Kapitel der Turbomaschinen	5	2	2	4	w
Schröder, K.-U.	Schröder, K.-U.	Auslegung der Struktur von Leichtflugzeugen	4	2	1	3	s
Schröder, K.-U.	Schröder, K.-U.	Auslegung der Struktur von Raumfahrzeugen	4	2	1	3	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Auslegung von Turbomaschinen	5	2	2	4	s
Brecher	Brecher	Automatisierungstechnik für Produktionssysteme	6	2	2	4	w
Conves	Conves	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
Büchs	Büchs	Bioprotektometrie	6	2	1	3	w
Büchs	Büchs	Bioreaktortechnik	4	2	1	3	s
Schuh	Schuh	Business Engineering	3	2	1	3	w
Jeschke S.	Jeschke S. / Hees	Change Management	6	2	2	4	s
Liauw / Hölderich	Liauw / Hölderich	Chemie für Verfahrenstechniker	3	3	0	3	s
Wessling	Wessling	Chemische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Leonhard / Fernandes	Leonhard / Fernandes	Combustion Chemistry	4	2	1	3	w
Sauer	Sauer	Computational Contact Mechanics	5	2	2	4	w
Loosen	Loosen	Computergestütztes Optikdesign	6	2	2	4	s
Radermacher	Radermacher	Computerunterstützte Chirurgietechnik	6	2	2	4	s
Itskov	Itskov	Continuum Mechanics	6	2	2	4	s
Wehrle	Wehrle / Gross	Datenkommunikation und Sicherheit	6	3	2	5	s
Wirsum	Wirsum	Dampfturbinen	6	2	2	4	w
Stumpf	Stumpf	Drehflügler	4	2	1	3	w
Conves	Conves	Dynamik der Mehrkörpersysteme	6	2	2	4	s
N. N.	N. N.	Dynamische Unternehmensmodellierung und -simulation	6	2	2	4	w

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Corves	Corves	Kinematik, Dynamik und Anwendungen in der Robotik	6	2	2	4	w
Pischinger	Pischinger	Kolbenarbeitsmaschinen	5	2	1	3	s
Jeschke S.	Jeschke S. / Isenhardt	Kommunikation und Organisationsentwicklung	3	1	2	3	w
Broeckmann	Broeckmann / Bezold	Konstruieren mit spröden Werkstoffen	6	2	2	4	s
Poprawe / Loosen	Poprawe / Loosen	Konstruktion und Anwendungen von Lasern und optischen Systemen	5	2	2	4	w
Brecher	Brecher	Konstruktion von Fertigungseinrichtungen	6	2	2	4	w
Büchs	Büchs	Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen	2	1	1	2	w
Eckstein	Eckstein	Krafträder	4	2	1	3	s
Wirsum	Wirsum	Kraftwerksprozesse	4	2	1	3	w
Olivier	Olivier	Kurzzeitströmungsmesstechnik	3	1	1	2	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Laser in Bio- und Medizintechnik	6	2	2	4	s
Noll	Noll	Lasermesstechnik	6	2	2	4	sw
Poprawe	Poprawe / Hengesbach / Weitenberg	Laserstrahlquellen	6	2	2	4	w
May	May	Lattice-Boltzmann Methoden	5	2	2	4	w
Schröder, K.-U.	Schröder, K.-U.	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
Corves	Corves	Maschinendynamik starrer Systeme	6	2	2	4	s
Itskov	Itskov	Mechanics of Living Tissues	3	2	0	2	s
Wessling	Kalkert	Mechanische Verfahrenstechnik	6	2	1	3	s
Brecher	Brecher	Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen	6	2	2	4	s
Eckstein / Dellmann	Eckstein / Dellmann	Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik	6	2	2	4	s
Wessling / Yüce	Süleyman	Medizinische Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik I	6	2	2	4	w
Radermacher	Radermacher	Medizintechnik II	6	2	2	4	s
Wessling	Wessling	Membranverfahren	4	2	2	4	w
Büchs / Pfenning / Wessling	Regenstein / Büchs / Ladner	Messtechnik und Analytik in der Verfahrenstechnik	2	0	2	2	s
Schmitt	Schmitt	Messtechnik und Qualität	4	2	2	4	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Methoden der Modellierung von Turbomaschinen	6	2	2	4	w
Kohlheyer	Kohlheyer	Mikrofluidik und Einzelzell-Analyse in der Biotechnologie	3	2	0	2	s
Poprawe	Poprawe / Gillner	Mikro-/Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung	6	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
Schulz	Schulz	Modellierung der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	s
Mitsos	Mitsos	Modellierung technischer Systeme	6	2	1	3	s
Schulz	Schulz	Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren	6	2	2	4	w
Markert	Markert	Molecular Mechanics and Multiscale Modelling of Materials	5	2	2	4	w
Reinartz	Reinartz	Numerical Methods for Lubricated Contact Problems	4	2	1	3	w
Reinartz	Reinartz	Numerische Methoden der Fluid-Struktur-Interaktion	4	2	1	3	w
Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik I	4	2	1	3	s
Schröder	Schröder / Meinke	Numerische Strömungsmechanik II	3	1	1	2	w
Schmidt	Schmidt	Nonlinear Structural Mechanics	5	2	1	3	s
Schmitt	Schmitt	Optische Messtechnik und Bildverarbeitung	6	2	2	4	w
Behr	Behr	Parallel Computing Methods in Computational Mechanics	4	3	0	3	s
Wuttig / Wiebusch	Wuttig / Wiebusch	Physik	4	2	1	3	w
Martin	Martin	Physikalische Festkörperchemie	5	2	2	4	s
Itskov	Itskov	Practical Introduction to FEM-Software I	5	1	2	3	w
Jupke	Jupke	Produktaufarbeitung	3	2	0	2	w
Wessling	Wessling	Produktentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
Mitsos	Mitsos	Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik	4	2	1	3	s
Abel	Abel	Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung	6	2	1	3	s
Schmitt	Schmitt	Qualität und Recht	2	2	0	2	w
Schmitt	Schmitt	Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Qualitätsmerkmale - planen, realisieren, erfassen	6	2	2	4	sw
Schmitt	Schmitt	Methoden im Qualitätsmanagement	6	2	2	4	w
Schmitt	Schmitt	Qualitäts- und Projektmanagement	4	2	2	4	s

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Abel	Abel	Rapid Control Prototyping	5	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe I	5	2	2	4	s
Jeschke P.	Jeschke P.	Raumfahrtantriebe II	5	2	2	4	w
Büchs	Büchs	Reaktionstechnik	4	2	1	3	w
Allelein	Allelein	Reaktorsicherheit	4	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
Zang	Zang	Rheologie	6	2	1	3	s
Moormann	Moormann	Raumflugmechanik I	4	2	1	3	s
Schröder, K.-U.	Schröder, K.-U.	Strukturmechanik I	4	2	1	3	w
Schröder, K.-U.	Schröder, K.-U.	Strukturmechanik II	4	2	1	3	s
Schmitt	Schmitt	Sensortechnik und Datenverarbeitung	6	2	2	4	s
Murrenhoff	Murrenhoff / Stammen	Simulation fluidtechnischer Systeme	6	2	2	4	s
Klocke	Klocke	Simulation Techniques in Manufacturing Technology	6	2	2	4	w
Pitz-Paal	Pitz-Paal	Solartechnik	5	2	2	4	w
Allelein	Allelein / Tragsdorf	Strahlenschutz	4	2	1	3	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömung in Turbomaschinen I	5	2	1	3	s
Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Strömung in Turbomaschinen Labor	2	0	2	2	w
Jeschke P.	Jeschke P.	Strömungsmaschinenmesstechnik	4	2	1	3	s
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
Schröder, K.-U.	Schröder, K.-U.	Strukturentwurf für Luft- und Raumfahrt	6	2	2	4	s
Schröder, K.-U. / Feldhusen	Schröder, K.-U. / Feldhusen	Strukturentwurf und Konstruktion	6	2	2	4	w
Eckstein	Eckstein	Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen	5	2	1	3	s
Jeschke P.	Jeschke P. / Steffens	Technik der Luftfahrtantriebe I	3	2	0	2	w
Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung I	4	2	1	3	s
Pitsch	Pitsch	Technische Verbrennung II	5	2	1	3	w
Loosen	Loosen / Juschkin	Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung	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
Jupke	Jupke	Thermische Trennverfahren	6	2	1	3	w
Leonhard	Leonhard	Thermodynamik der Gemische	4	2	1	3	w
Pitsch	Pitsch	Turbulent Flows	4	2	1	3	w
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
Kneer	Kneer	Wärmeübertrager und Dampferzeuger	4	2	1	3	s
Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung I	7	2	2	4	w
Kneer	Kneer	Wärme- und Stoffübertragung II	5	2	1	3	s
Wintgens	Wintgens	Wasser- und Abwassertechnologie	4	2	2	4	s
Schmitt	Schmitt	Wissenschaftstheorie und Forschungsmethodik	6	2	2	4	s/w
<b>Werkstoffingenieurwesen</b>							
Pfeifer	Pfeifer	Anlagentechnik	8	2	5	7	w
Pfeifer	Pfeifer	Berechnung und Auslegung von Industrieöfen	8	2	5	7	s
Epple	Epple	Data-Mining im Umfeld technischer Prozesse	3	1	1	2	w
Epple	Epple	Einführung in die Optimierung	3	1	1	2	s
Epple	Epple	Einführung in die Prozessleittechnik	3	2	1	3	w
Senk	Senk	Eisen- und Stahlmetallurgie	8	2	5	7	w
Bührig-Polaczek	Bührig-Polaczek	Entwicklungsaufgaben in der Werkstoffoptimierung, Bauteilgestaltung und Prozessplanung	8	3	4	7	w
Bührig-Polaczek	Bührig-Polaczek	Grundlagen Prozesse	8	4	3	7	w
Hirt	Hirt	Grundlagen und Lösungsverfahren der Umformtechnik	7	2	5	7	w
Telle	Telle	Hochleistungskeramik	8	6	1	7	s
Noll	Noll	Lasermesstechnik	6	2	2	4	sw
Markert	Markert	Mechanics of Forming Processes	5	2	2	4	w

Modulverantwortliche	Dozenten	Modul	CP	V	Ü/L	Σ SWS	Sommer / Winter
Hirt	Hirt	Modellierung von Umformprozessen	8	2	5	7	w
Reese/Sauer/Behr	Reese/Sauer/Behr	Nonlinear Finite Element Methods for Solids	5	2	2	4	s
Friedrich	Friedrich	Planung und Wirtschaftlichkeit metallurgischer Anlagen	8	4	3	7	s
Epple	Epple	Praktikum Prozessautomatisierung	2	0	2	2	s
Bührig-Polaczek	Bührig-Polaczek	Prozesstechnik der Gießverfahren	8	3	4	7	w
Korte-Kerzel	Korte-Kerzel	Prozess- und Werkstoffmodellierung	8	2	5	7	w
Epple	Epple	Referenzmodelle der Leittechnik	3	2	1	3	s
Friedrich	Friedrich	Thermische Gewinnungsprozesse der Nichteisenmetalle	8	2	5	7	w
Conradt	Conradt	Thermochemie und Reaktionskinetik mineralischer Werkstoffe	8	3	4	7	s
Schneider	Schneider	Werkstoffchemie II	8	4	2	6	w
Korte-Kerzel	Korte-Kerzel	Werkstoffphysik II	4	2	1	3	w
Bleck	Bleck	Werkstofftechnik der Stähle	8	2	5	7	w
Korte-Kerzel	Korte-Kerzel	Werkstoffwissenschaften der Metalle I	8	3	4	7	w
<b>Verschiedenes</b>							
Roßmann	Roßmann	Anthropotechnik in der Robotik und zur Fahrzeug- und Prozessführung	4	2	1	3	w
Markert / Sauer	Sauer	Computational Modeling of Membranes and Shells	5	2	1	3	s
Wiechert	Wiechert	Computational Systems Biotechnology	7	3	2	5	s
Baumann	Baumann	Einführung in die Medizin I/II	6	4	2	6	sw
Reese	Reese	Finite-Elemente-Technologie	6	1	2	3	s
Sauer	Sauer / Svendsen	From Molecular to Continuum Physics II	5	3	2	5	s
Behr / Reinartz	Reinartz	Hypersonic Flight: Computational Propulsion Design	4	2	1	3	s
Pischinger	Rößler	Internationales Patent-, Marken- und Geschmacksmusterrecht	5	2	2	4	s
Schmitz-Rode	Steinseifer	Künstliche Organe I	3	2	1	3	s
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme I	4	2	1	3	w
Leonhardt	Leonhardt	Mechatronische Systeme II	4	2	1	3	s
Moser	Moser	Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen	4	2	1	3	w
Reese	Reese	Plastizitätstheorie und Bruchmechanik	10	2	3	5	s
Andert	Andert / Richenhagen	Software an Verbrennungsmotoren	5	2	1	3	s
Rademacher	de la Fuente Klein	Softwareentwicklung in der Medizintechnik	4	2	1	3	s/w
Reese	Reese	Werkstoffmechanik	8	3	2	5	w
Kneer	Toporov	Combustion and Gasification of Pulverised Fuel in a Mixture of Oxygen and Carbon Dioxide	3	2	0	2	w
Markert	Markert	Biomechanikseminar	1	0	1	1	s

## **Anlage 3: Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit**

### **Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science**

#### **I. Zweck der Praktikantentätigkeit**

Zum ausreichenden Verständnis der Vorlesungen und Übungen sowie zur Vorbereitung auf die spätere Berufsarbeit ist ein Anschauungsunterricht über die praktischen Grundlagen des gewählten Berufs unerlässlich.

Die praktische Unterweisung der Studierenden der Technischen Hochschulen ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium und bildet einen Teil der Ausbildung selbst.

Die Studierenden müssen an industriellen Projekten mitarbeiten, in denen Simulationstechniken im Vordergrund bei der Lösung der Aufgabe stehen. Sie müssen dabei die wesentlichen Schritte einer Simulationsaufgabe kennen lernen, die etwa mit folgenden Stichworten umrissen werden können:

- Aufsuchen einer geeigneten physikalischen Modellbildung
- Analyse und mathematische Formulierung des Modells
- Bewertung und Auswahl geeigneter Software-Tools
- numerische Ausformulierung und Programmierung des Problems
- Bewertung der Simulationsergebnisse anhand von Testfällen oder Messergebnissen
- Modellanpassung zur Verbesserung der Ergebnisse
- Anwendung der Simulation

Besonderes Interesse sollen die Praktikantinnen und Praktikanten den sozialen Strukturen im Betrieb entgegenbringen.

#### **II. Dauer und zeitliche Einteilung**

Die praktische Ausbildung dauert für die Studierenden des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science zwölf Wochen. Die Praktikantentätigkeit soll im siebten Semester durchgeführt werden. Das Praktikum muss vollständig in einem Betrieb durchgeführt werden; in begründeten Ausnahmefällen sind Abweichungen von der Regel möglich.

Die Prüfung auf Durchführung des Praktikums gemäß den Richtlinien sowie die sich hieraus ergebende mögliche Anerkennung erfolgt durch das Praktikantenamt. Hierzu sind die vollständigen Praktikumsunterlagen (Praktikantenbescheinigung und -berichte) vom Studierenden vorzulegen, ohne dass es einer besonderen Aufforderung von Seiten des Praktikantenamtes bedarf. Bis zur Meldung zur Bachelorarbeit muss das vollständige Praktikum von zwölf Wochen abgeleistet und anerkannt sein.

#### **III. Ausbildungsplan**

Ein detaillierter Ausbildungsplan wird nicht vorgeschrieben. Durch praktische ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben sollen die Studierenden vorzugsweise mit Bezug auf das Berufsfeld, herangeführt werden. Im bisherigen Studium erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten sollen angewendet werden.

#### **IV. Bewerbung um eine Praktikantenstelle**

Die Studierenden suchen selbständig eine geeignete Praktikantenstelle. Vor Antritt der Ausbildung sollte sich die künftige Praktikantin oder der künftige Praktikant anhand dieser Richtlinien oder in Sonderfällen direkt beim Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen genau mit den Vorschriften vertraut machen, die hinsichtlich der Durchführung des Praktikums, der Berichterstattung über die Praktikantentätigkeit usw. bestehen.

Das für den Ausbildungsort zuständige Arbeitsamt und die zuständige Industrie- und Handelskammer weisen geeignete und anerkannte Ausbildungsbetriebe für Praktikantinnen und Praktikanten nach.

## **V. Ausbildungsbetriebe**

Als Ausbildungsbetriebe im Inland kommen nur Betriebe in Frage, die neben der Erlangung der erforderlichen Kenntnisse auch den Einblick in die Arbeitsweise unter industriellen Gesichtspunkten (termin- und kostenbestimmt) und auf die soziale Seite des Arbeitsprozesses ermöglichen. Praktika im eigenen bzw. elterlichen Betrieb können nicht anerkannt werden. Praktika an Forschungsinstituten können nur in Ausnahmefällen nach vorheriger Abstimmung mit dem Praktikantenamt anerkannt werden. Entsprechende Praktika müssen vor Antritt des Praktikums vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

## **VI. Verhalten der Praktikantinnen und Praktikanten im Betrieb**

Die Praktikantinnen und Praktikanten genießen während ihrer praktischen Tätigkeit keine Sonderstellung. Bei Vorgesetzten und Mitarbeitern im Betrieb können sie Achtung und Anerkennung gewinnen, wenn sie die Betriebsordnung gewissenhaft beachten, Arbeitszeit und Betriebsdisziplin vorbildlich einhalten, und wenn sie sich durch Fleiß, gute Leistungen und Hilfsbereitschaft auszeichnen. Neben den organisatorischen Zusammenhängen im Betrieb sollen die Praktikantinnen und Praktikanten auch Verständnis für die menschliche Seite des Betriebsgeschehens mit ihrem Einfluss auf den Projektablauf erwerben. Sie sollen hierbei das Verhältnis zwischen unteren und mittleren Führungskräften zu den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Werkplatz kennen lernen und sich in deren soziale Probleme einfühlen.

## **VII. Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten**

Die Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten wird in den Industriebetrieben in der Regel von einer fachlich einschlägig qualifizierten Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiter übernommen, die bzw. der entsprechend den Ausbildungsmöglichkeiten des Betriebes und unter Berücksichtigung der Praktikantenrichtlinien für eine sinnvolle Ausbildung sorgt. Sie bzw. er wird die Praktikantinnen und Praktikanten in Gesprächen und Diskussionen über die fachlichen Fragen unterrichten.

Zudem wird den Praktikantinnen bzw. den Praktikanten vom Praktikantenamt eine betreuende Professorin oder ein betreuender Professor zugeordnet, die bzw. der während des Praktikums für eine fachliche Begleitung zur Verfügung steht.

Eine Teilnahme der Praktikantinnen und Praktikanten am Berufsschulunterricht ist nicht vorgesehen.

## **VIII. Berichterstattung über die praktische Tätigkeit**

Die Praktikantinnen und Praktikanten haben während ihres Praktikums über ihre Tätigkeit und die dabei gemachten Beobachtungen einen Arbeitsbericht zu führen. Inhalt dieses Arbeitsberichtes, der als zusammenhängender Text (keine Tagesberichte) die jeweiligen Ausbildungsabschnitte beschreibt, sollen die bei der Arbeit als Praktikantin bzw. Praktikant gesammelten Erfahrungen bei der Durchführung der Projekte, zu den Problemen bei der Herstellung der Ergebnisse und Erzeugnisse, Auswirkungen der Projekte auf Mensch und Umwelt, Probleme der Betriebsorganisation) sein. Dabei sollte auch eine kurze Beschreibung des Ausbildungsbetriebes nicht fehlen (Branche, Größe, Produktpalette). Für die Anfertigung der Arbeitsberichte sind entweder Berichtshefte oder zusammengeheftete DIN A4-Blätter zu verwenden.

Der Umfang der Arbeitsberichte sollte pro Woche etwa zwei DIN A4-Seiten betragen. Die Arbeitsberichte sollen mit PC angefertigt werden. Arbeitsblätter und Kopien (z. B. von Richtlinien, Literatur etc.) sind kein Ersatz für selbst anzufertigende Berichte. Alle Berichte sind von der Ausbilderin bzw. von dem Ausbilder abzustempeln und zu unterzeichnen.

## **IX. Praktikumsbescheinigung**

Am Schluss der Tätigkeit erhält die Praktikantin bzw. der Praktikant vom Ausbildungsbetrieb eine Bescheinigung, in der die Ausbildungsdauer und die Anzahl der Fehltage infolge Krankheit und Urlaub vermerkt sind. Die Praktikumsbescheinigung muss von der Firma ausgestellt sein, in der das Praktikum durchgeführt wurde. Bescheinigungen von Personalvermittlungen können nicht anerkannt werden.

## **X. Anerkennung der Praktikantentätigkeit**

Die Anerkennung der Praktikantentätigkeit und die Erteilung des Gesamttestats erfolgt durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen. Die Anerkennung des Praktikums umfasst den Arbeitsbericht, die Praktikumsbescheinigung und den über die praktische Ausbildung abzuhaltenden Vortrag.

Arbeitsbericht, Praktikumsbescheinigung: Zur Anerkennung der Praktikantentätigkeit ist die Vorlage des nach Punkt IX ordnungsgemäß abgefassten Arbeitsberichtes und der gemäß Punkt IX ausgestellten Praktikumsbescheinigung jeweils im Original erforderlich. In jedem Fall müssen Art und Dauer der einzelnen Tätigkeit aus den Unterlagen klar ersichtlich sein. Eidesstattliche Erklärungen sind dabei kein Ersatz für Praktikumsbescheinigungen.

Die Praktikumsunterlagen müssen spätestens sechs Monate nach Ende des Praktikumsabschnittes vorgelegt werden. Eine verspätete Vorlage kann wegen fehlender Überprüfbarkeit zur Nichtanerkennung des Praktikumsabschnittes führen.

Das Praktikantenamt entscheidet, inwieweit die praktische Tätigkeit den Richtlinien entspricht und somit als Praktikum anerkannt werden kann. Es kann zusätzliche Ausbildungswochen vorschreiben, wenn Praktikumsbescheinigungen und Berichte eine ordnungsgemäße Durchführung des Praktikums nicht erkennen lassen. Eine Ausbildung, über die ein nachlässig oder verständnislos abgefasster Bericht vorgelegt wird, kann nicht oder nur zu einem Teil ihrer Zeitdauer anerkannt werden. Das Praktikantenamt bescheinigt die als Praktikum anerkannte Zeitdauer auf der von dem Ausbildungsbetrieb ausgestellten mit dem Bericht abzugebenden Praktikumsbescheinigung.

Eine Benachrichtigung der Studentin oder des Studenten durch das Praktikantenamt über das Ergebnis der Überprüfung erfolgt nicht. Es obliegt den Studierenden, sich über die eventuell erfolgte Anerkennung Gewissheit zu verschaffen. Um Praktikumsteile gegebenenfalls ergänzen oder wiederholen zu können, wird empfohlen, sich beim Fachstudienberater rechtzeitig über den Anerkennungsstand des Praktikums zu informieren.

Vortrag: Die Praktikantinnen und Praktikanten berichten in Form eines Vortrages über das von ihnen abgeleistete Praktikum im Institut einer oder eines als Prüferin bzw. Prüfer im Studiengang CES eingetragener Universitätsprofessorin oder Universitätsprofessor der Fachbereiche 1, 4 und 5. Die Professorin bzw. der Professor wird durch das Praktikantenamt zugeordnet. Form und Dauer des Vortrages werden mit der Professorin bzw. mit dem Professor abgestimmt. Im Anschluss an den Vortrag und eine anschließende Diskussion stellt die Professorin bzw. der Professor eine Bescheinigung aus, die gemeinsam mit den Praktikumsbescheinigungen dem Praktikantenamt zur Anerkennung der gesamten praktischen Tätigkeit vorgelegt wird.

Gesamttestat: Eine Gesamtanerkennung wird nur ausgesprochen, wenn das Praktikum im geforderten Umfang vollständig abgeleistet worden ist. Vorzulegen sind im Original alle vom Praktikantenamt testierten Praktikumsbescheinigungen und erteilte Vortragstestat. Gegen Entscheidungen des Praktikantenamtes und der Professorin bzw. des Professors kann Widerspruch beim Prüfungsausschuss eingelegt werden.

### **XI. Auslandspraktikum**

Es wird empfohlen, Praktika auch im Ausland zu absolvieren. Für die Anerkennung solcher Praktika sind die vorstehenden Richtlinien maßgebend. Um Probleme bei der Anerkennung zu vermeiden, empfiehlt es sich, das Auslandspraktikum vorab mit dem Praktikantenamt abzustimmen.

Über Auslandspraktika und eine eventuelle finanzielle Unterstützung durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) informiert das Akademische Auslandsamt.

Für alle im Ausland lebenden Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die an der RWTH Aachen studieren wollen, gelten diese Richtlinien ohne Ausnahme. Mindestens die Hälfte ihres Praktikums soll bei Betrieben im deutschsprachigen Raum durchgeführt werden.

Der Arbeitsbericht und die Praktikantenbescheinigung sind in deutscher oder englischer Sprache abzufassen. Bei der Praktikantenbescheinigung darf es sich auch um eine amtlich beglaubigte Übersetzung ins Deutsche oder Englische handeln, sofern das Original in der entsprechenden Landessprache ebenfalls vorgelegt wird.

### **XII. Praktikantenvertrag**

Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und der Praktikantin bzw. dem Praktikanten abzuschließenden Ausbildungsvertrag. Im Vertrag sollten alle Rechte und Pflichten der Praktikantin bzw. des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes festgelegt sein.

### **XIII. Urlaub, Krankheit, Fehltage**

Wegen der Kürze der geforderten Ausbildungszeit können Praktikantinnen und Praktikanten keinen Urlaub erhalten. Durch Krankheit ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte die Praktikantin oder der Praktikant den ausbildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um den begonnenen Ausbildungsabschnitt im erforderlichen Maße durchführen zu können.

### **XIV. Versicherungspflicht**

Auskünfte zur Versicherungspflicht erteilt die jeweilige Krankenkasse. Versicherungsschutz für Auslandspraktika gewährleistet eine Ausbildungsversicherung, die von der Praktikantin bzw. von dem Praktikanten oder vom Ausbildungsbetrieb abgeschlossen wird.

### **XV. Anschrift des Praktikantenamtes**

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen  
Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenwesen  
Kackertstraße 9  
52056 Aachen

E-Mail: [praktikantenamt@fb4.rwth-aachen.de](mailto:praktikantenamt@fb4.rwth-aachen.de)

Internet: [www.maschinenbau.rwth-aachen.de/studienangelegenheiten/praktikantenamt](http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de/studienangelegenheiten/praktikantenamt)

Telefon: 0241 80 95306

Fax: 0241 80 92701

Öffnungszeiten: s. Internet



## Anlage 4: Beschreibung der vorausgesetzten Kompetenzen

### Mechanik I/II/III (18 CP):

#### Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere:

- die grundlegenden Theorien zu Kräften in statisch bestimmten Systemen
- die Methode der Darstellung in Schnittgrößendiagrammen für statisch bestimmte linienförmige Tragwerke
- die Besonderheiten von reibungsbehafteten Systemen und Gleichgewichtslagen sowie entsprechende Bestimmungsmethoden
- die weiterführenden Konzepte Infinitesimaler Bewegungen und das Prinzip der virtuellen Arbeit und seine Anwendungsmöglichkeiten
- die auf den allgemeinen mechanischen Grundsätzen aufbauende Mechanik verformbarer Körper mit Spannungszuständen
- die Kinematik des starren Körpers
- Strukturen, Strukturelemente und Belastungsgrenzen von Körpern
- Eigenschaften der Dehnung und experimentelle Aufbauten von Zugversuchen
- Verfahren zu Bewegungsaufgaben, Bewegungsgleichungen, Formänderungen
- Grundsätze und Theorien zu Kreiselbewegungen, Schwingungen und Freiheitsgraden
- Mathematische Darstellungs- und Berechnungsmethoden

Die Studierenden können die grundlegenden Theorien erklären und verstehen das Konzept der statisch bestimmten Systeme mit seinen Vor- und Nachteilen und können Ergebnisse kritisch betrachten.

Sie sind befähigt, die Grundsätze und Methoden zu erklären und auf verschiedene Fragestellungen anzuwenden.

#### Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden können die wirkenden Kräfte mit ihrer Lage im Raum sowie Gleichgewichtsbedingungen für zentrale Kraftgruppen mit geometrischen Größen darstellen. Sie untersuchen z.B. die Stabilität von Potentialsystemen.

Anhand der Darstellungen und mit Hilfe ihres kritischen Bewusstseins können die Studierenden die Wirkung von Kräften beurteilen und Inkonsistenzen insbesondere in der Stabilität der Kraftentwicklung und -übertragung definieren.

Die so definierten Problemstellungen können sie mit Hilfe von mathematisch analytischen Verfahren in Systemen mit geringer oder mittlerer Komplexität beschreiben und Lösungsansätze finden.

Die Studierenden sind in der Lage aus der sprachlichen Darstellung mechanische Zustände der verformbaren und starren Körper mathematisch zu beschreiben und folgendes zu berechnen:

- Belastungsgrenzen und Verformungen zu berechnen, insbesondere für Stäbe, Balken, Rohre und Fachwerke
- auf der Basis energetischer Methoden können sie Kräfte und Momente in statisch unbestimmten Systemen errechnen
- die Bewegung von punktförmigen Körpern
- Schwingungen ein- und mehrläufig ungedämpfter harmonischer Schwinger
- Gedämpfte und angefachte Schwingungen in ein- und mehrläufigen Systemen
- Fremderregte Schwingungen

Somit können Sie insbesondere Stabilitätszustände einfacher Strukturelemente beurteilen und die Belastungsgrenzen unter Auswahl der entsprechenden Methoden bestimmen.

## **Maschinengestaltung I/II/III und CAD (13 CP)**

### **Wissen und Verstehen:**

Die Studierenden haben Kenntnisse zu nachfolgenden Themen:

- Die wesentlichen konventionellen Maschinenelemente zur Realisierung von Verbindungen zur Kraft- und Leistungsübertragung,
- die grundlegenden Regeln zur Gestaltung und konstruktiven Einbindung dieser Maschinenelemente in Baugruppen und dazu anwendbare technische Normen,
- verschiedene genormte Darstellungsmethoden technischer Gebilde, insbesondere auch der genannten Maschinenelemente,
- 3D-CAD-Systeme und deren Funktionalität,
- die grundlegende Funktionalität von PDMS (Produkt Daten Management System) und die
- die für die Erstellung von Zeichnungen und die fertigungsgerechte Bemaßung notwendigen Grundlagen der konventionellen spanenden Fertigungsverfahren und des Schweißens.
- Grundlagen der Festigkeitsberechnung von metallischen Bauteilen mit Fokus auf Dauerfestigkeits- und Betriebsfestigkeitsnachweisen am Beispiel der Maschinenelemente Wellen und Achsen
- Funktion und Bauformen von Wälzlagern, ihre rechnerische Auslegung und die Gestaltung von Lagerungen mit Wälzlagern
- Viskosität von Ölen
- Funktion von hydrodynamischen Gleitlagern sowie Methoden zu deren betriebssicheren Auslegung
- Unterschiedliche Bauformen von Federn und den entsprechenden Materialbeanspruchungen; Interpretation typischer Feder-Kennzahlen; Berechnungs-, Kombinations- und Auslegungsmethoden von Federn
- Beurteilung, Auswahl und Vergleich gängiger Verbindungsverfahren
  - o Grundbegriffe, Gestaltung und Berechnung stoffschlüssiger Verbindungselementen wie Löt-, Kleb- und Schweißverbindungen
  - o Auslegung form- und kraftschlüssiger Verbindungselemente wie Niet- bzw. Schraubverbindungen gemäß einschlägiger Richtlinien; Betriebsverhalten von Schraubverbindungen anhand des Verspannungsschaubildes; Grundlagen und Gestaltungsregeln
- Unterschiedliche Bauformen von kraft- und formschlüssigen Zugmittelgetrieben; Berechnungsmethoden zur Bestimmung der geometrischen Beziehungen, der Kraftübertragung, des Wirkungsgrades und der Festigkeit von Zugmittelgetrieben
- Grundlegende Ausführungsformen von Welle-Nabe-Verbindungen in stoff-, form- und kraftschlüssiger Bauart, sowie deren Berechnungs- und Auslegungsmethoden
- Funktionsarten und Einsatzgebiete unterschiedlicher schaltender und nichtschaltender Kupplungsarten sowie Verfahren zu deren Auslegung
- Grundlagen der Verzahnungsgeometrie von gerade- und schrägverzahnten Stirnrädern
- Tragfähigkeitsnachweis von Evolventenverzahnungen hinsichtlich Zahnflanken-, Zahnfuß- und Fresstragfähigkeit
- Grundlagen zu Getrieben und Getriebevarianten mit Vertiefung der Berechnungsverfahren von Umlaufrädergetrieben

Die Studierenden können somit einen in einer Zeichnung mit genormter Darstellungsweise dargestellten technischen Sachverhalt verstehen und die dargestellten Zusammenhänge und Besonderheiten erklären. Zudem sind sie in der Lage, selbst Maschinenbaukonstruktionen in Baugruppenzeichnungen und Teile normgerecht in bemaßten Fertigungszeichnungen mit entsprechend anwendbaren Angaben wie Schweißnahtarten darzustellen. Dabei werden auch alle relevanten Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächen und Kantenzustände angegeben.

Die Studierenden haben demnach ein umfangreiches theorieorientiertes Verständnis und Grundlagenwissen im Bereich der Maschinengestaltung erhalten. Sie können grundlegende Kenntnisse der höheren Mathematik, der technischen Mechanik und der Werkstoffkunde sowie des technischen Zeichnens auf einzelne Maschinenelemente und deren konstruktionspezifische Anforderungen übertragen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Maschinenelemente unter Berücksichtigung der anwendungsspezifischen Einsatzbedingungen unter Zuhilfenahme von Normen und Richtlinien auszulegen.

### **Fertigkeiten und Kompetenzen:**

Die Studierenden können mit dem zur Verfügung stehenden 3D-Modellierer Modelle insbesondere von Dreh-, Fräs- und Gussteilen unter Anwendung der gelernten Modellierungsstrategien und –techniken herstellen. Ferner werden Produktstrukturen definiert und die CAD-Modelle der Teile entsprechend zu CAD-Baugruppen zusammengefügt.

Sie können Zusammenhänge zwischen den Grundlagen der Fertigungsverfahren, den Darstellungsregeln der Normung und der CAD-Modellierungstechnik erkennen und erklären. Dazu gehört auch, dass sie die Grenzen der jeweiligen Anwendbarkeit kennen.

Die Studenten können anhand von Zeichnungen die Funktionalität von Baugruppen beurteilen, Lösungsvarianten zur Beurteilung der Geeignetheit gegenüberzustellen und damit eine fundierte Entscheidung herbeiführen.

Durch die Lehrveranstaltung mit Vorlesungen und begleitenden Übungen sind die Studierenden in der Lage, selbstständig grundlegende technische Zusammenhänge der Maschinengestaltung zu erkennen und die Funktion und Beanspruchung der Maschinenelemente in technischen Systemen zu analysieren. Die Studierenden haben die Fähigkeit entwickelt, Maschinen zu konstruieren geeignete Maschinenelemente auszuwählen und diese betriebssicher auszulegen. In diesem Zusammenhang haben die Studierenden die einschlägigen technischen Normen zur Auslegung von Maschinenelementen kennengelernt. Die im Rahmen der Bauteilauslegung gewonnenen Ergebnisse können von den Studierenden interpretiert werden und gegebenenfalls sinnvolle Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Maschinengestaltung abgeleitet werden.

Die entwickelten Fertigkeiten befähigen die Studierenden zur praktischen Anwendung der erlernten Techniken und Methoden sowie zur Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Sie erlangen somit die Kompetenz, maschinenbauliche Konstruktionen eigenständig durchzuführen oder in einem Team mit anderen Fachleuten zu erarbeiten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit mündlich und schriftlich eindeutig darzustellen und wissenschaftlich fundiert zu vertreten.

### **Sonstiges:**

Bei der rechnergestützten Bearbeitung von Problemstellungen werden die Studierenden im Umgang mit industrieüblicher Software zur normgerechten Auslegung von Maschinenelementen geschult.

Durch die Teilnahme am Modul und die selbständige Bearbeitung der Aufgaben verbessern die Studierenden darüber hinaus durch selbständigen Einsatz ihre Methodenkompetenz sowie ihr Projekt- und Zeitmanagement. Sie können sich den Lernprozess selbständig einteilen und in den zeitlichen Gesamtprozess des Studiums frist- und formgerecht einfügen.

## Thermodynamik I/II (7 CP):

### Wissen und Verstehen:

Die Studierenden haben grundlegende ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Kenntnisse des Maschinenbaus und insbesondere dem Themenfeld/Berufsfeld Energie- und Verfahrenstechnik erworben. Sie kennen somit die Grundlagen des Fachs Technische Thermodynamik und können die wichtigsten thermodynamischen Prozesse in Bezug auf Wirkungsgrad und Energiequalität vergleichen und kategorisieren.

Sie kennen insbesondere:

- die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen,
- anwendungsrelevante technische Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik,
- Stoffmodelle für Reinstoffe und Gemische mit ihren thermischen Zustandsgrößen,
- Bilanzen (Materiemengen / Masse, Energie, Entropie).

### Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten thermodynamischen und chemischen Prozesse (z.B. in Wärmepumpen, Heizkraftwerke, Verbrennungsprozesse, Gleichgewichtsreaktionen) darzustellen und die entsprechenden Vorgänge und Einflussgrößen zu erläutern und zu bewerten. Hierzu können sie verschiedene Bilanzen erstellen, sowie geeignete Stoffmodelle identifizieren und anwenden.

Sie haben gelernt, Aufgabenstellungen zu analysieren und grundlegende Lösungsvarianten anzuwenden, sowie auf ihre Effizienz zu untersuchen. Dies befähigt sie zur Entwicklung eigener Lösungen im fachlichen Rahmen gemäß der unter Wissen und Verstehen angegebenen Inhalte, dabei werden fachspezifische Gestaltungsregeln eingehalten.

## Wärme- und Stoffübertragung I (6 CP):

### Wissen und Verstehen:

Somit kennen sie insbesondere

- die Wärme- und Stoffübertragungsmechanismen Strahlung, Wärmeleitung, Diffusion und Konvektion
- mathematischen Modelle zu deren Beschreibung und die dafür zu treffenden Annahmen
- dimensionslose Kennzahlen zur Darstellung von relevanten Einflussgrößen

Dadurch sind sie in der Lage, relevante Mechanismen zur Wärme- und Stoffübertragung in technischen Systemen zu identifizieren und zu beschreiben. Sie können außerdem die Analogie zwischen der Wärme- und der Stoffübertragung erklären.

### Fertigkeiten und Kompetenzen:

Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung der Problemstellung durch die Reduktion auf wesentliche Einflussgrößen, die mit dimensionslosen Kennzahlen formuliert werden.

Die so entwickelten Gleichungen können sie nach bekannten mathematischen Formeln in Richtung der gegebenen Mechanismen auflösen und die Ergebnisse zur Interpretation der eingesetzten Mechanismen nutzen. Dabei berücksichtigen sie auch die der Berechnung zugrundeliegenden Annahmen und können deren Zulässigkeit und Risiken beurteilen.

Die Studierenden können komplexere Problemstellungen aus der Anwendung abstrahieren und in eine mathematische Beschreibung überführen.

Das so formulierte Problem können Sie mathematisch lösen, die Gültigkeitsgrenzen der Lösung abschätzen und auch die Richtigkeit der getroffenen Vereinfachungen prüfen. Insbesondere erlernen die Studierenden das Erstellen von Bilanzsystemen.

### **Sonstige (fakultativ):**

Darüber hinaus können die folgenden Punkte als erworbene strategische Kompetenz betrachtet werden:

- Analysieren der Aufgabenstellung
- Untersuchen von Lösungsvarianten
- Gegenüberstellen und Vergleichen von Teillösungen
- Auswählen einer Gesamtlösung durch kritisches Vergleichen und Begründen
- Konzipieren und Entwickeln der Lösung
- die Kompetenz, Theorie und Praxis zu kombinieren, um ingenieurwissenschaftliche und informatische Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen,
- ein Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und ihre Grenzen

### **Werkstoffkunde I/II (8 CP):**

#### **Wissen und Verstehen:**

In den Veranstaltungen zur **Werkstoffkunde I** werden die wichtigsten Grundlagen der Werkstoffkunde metallischer Materialien behandelt.

Der erste Abschnitt befasst sich mit den gängigsten genormten mechanischen Prüfverfahren und erläutert das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den metallkundlichen Grundlagen, beginnend beim Aufbau kristalliner Stoffe, Gitterbaufehlern und Diffusion, gefolgt von verschiedenen Aspekten plastischer Verformung, Erholung und Rekristallisation. Den Schluss dieses Abschnitts bilden Zustandsdiagramme und Phasenumwandlungen. Der dritte Abschnitt behandelt die Werkstoffe des Maschinenbaus, ihre Wärmebehandlung und Verwendung.

In Bezug auf Metalle kennen die Studierenden insbesondere:

- das mechanische Verhalten metallischer Werkstoffe
- die wichtigsten Prüfverfahren der mechanischen Werkstoffprüfung
- den Aufbau metallischer kristalliner Stoffe
- die Gitterbaufehler
- die Diffusion
- die Konzepte der Erholung und Rekristallisation
- Zustandsdiagramme
- Phasendiagramme und –umwandlungen
- Wärmebehandlung und ihre Anwendung
- Normgerechte Bezeichnung der Stähle, Gusseisen und Aluminiumwerkstoffe

Demnach kennen die Studierenden die für Werkstoffe bzw. deren Verarbeitung relevanten Kriterien, wie Beanspruchungsfähigkeit, und die dazu gehörigen Zustandsmessmethoden.

Im Teil **Werkstoffkunde II** werkstoffkundliche Kenntnisse für **Kunststoffe** und **Keramiken** erarbeitet, insbesondere ihre Abgrenzung gegenüber metallischen Werkstoffen.

In Bezug auf Keramiken kennen die Studierenden insbesondere:

- die keramischen Branchen Silikatkeramik, Feuerfest und Hochleistungskeramik bezüglich der Stoffe, Prozesse, Kosten und Qualitätsansprüche
- atomare Bindungsverhältnisse und Kristallstrukturen
- typische physikalisch-chemische und mechanische Eigenschaften
- die Prozesskette zur Herstellung der Bauteile
- Aufbereitungs- und Formgebungsmethoden und ihre typischen Gefügedefekte
- Verstärkungsmethoden wie Dispersions-, Kurz- und Langfaser- sowie Umwandlungsverstärkung

In Bezug auf Kunststoffe kennen die Studierenden insbesondere:

- die erforderlichen Hilfsmittel und Füllstoffe, um gewünschte Stoffeigenschaften zu erzielen
- Einflussfaktoren im Herstellungs- und Verarbeitungsprozess
- kunststoffspezifische Analyse-, Verarbeitungs- und Herstellungsverfahren
- grundlegende Konstruktionsrichtlinien für die Auslegung.

Die Studierenden können somit die für Kunststofftechnik typischen Werkstoffgruppen, Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste unterscheiden und kennen die typischen Verarbeitungsmöglichkeiten z.B. als Verbundstoffe.

Im Bereich der Metalle können die Studierenden die Eigenschaften unterscheiden, die durch Modifikationen in der Zusammensetzung der Werkstoffe oder durch den Formgebungsprozess bzw. die Wärmebehandlung hervorgerufen werden. Sie kennen zudem den Einfluss von Verformung und Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle. Sie wissen, an welchen Stellen im Herstellungsprozess Veränderungen möglich sind, um bestimmte Bauteileigenschaften wie Festigkeit, Duktilität, Kriechbeständigkeit oder Härte zu erreichen.

Im Bereich des Kunststoffs können sie die Eigenschaften unterscheiden, die durch Modifikationen in der Zusammensetzung der Stoffe oder durch den Formgebungsprozess hervorgerufen werden. Sie verstehen die rechnergestützten Auslegungen.

Sie kennen zudem die Einflussfaktoren im Formgebungsprozess. Sie wissen, an welchen Stellen im Herstellungsprozess Veränderungen möglich sind, um bestimmte Bauteileigenschaften wie Stabilität oder Hitzebeständigkeit zu erreichen.

Somit verstehen die Studierenden den grundsätzlichen Aufbau metallischer, kunststoffbasierter oder keramischer Stoffe sowie die wesentlichen daraus resultierenden Bearbeitungsformen.

Die Studierenden sind in der Lage, die aus Kunststoff oder aus Keramik hergestellten Werkstücke bzw. deren Eigenschaften in Bezug zueinander bzw. auch in Bezug zum Werkstoff Metall zu setzen, in Bezug auf die Bauteilauslegung und Anwendungsmöglichkeiten zu unterscheiden und die Vor- und Nachteile im Produktionsprozess zu erklären.

Im Bereich der Metalle können sie insbesondere die verschiedenen Gefügeausprägungen der Stähle und den Einfluss der Wärmebehandlung auf die Gefüge- und Werkstoffeigenschaften erklären.

Im Bereich der Keramik sind sie in der Lage, die Einflussfaktoren in den einzelnen Schritten von der Rohstoff- und Pulveraufbereitung, der Formgebung bis zum Sinterprozess und der Hartbearbeitung zu erklären. Die chemischen und mechanischen Eigenschaften der Keramik können sie darstellen und die Einflüsse dieser Eigenschaften auf den Herstellungsprozess und das Produkt erklären. Sie verstehen, dass der Sinterprozess über atomare Stofftransportmechanismen temperaturaktiviert abläuft und können aus Gefügebildvorlagen halbquantitative Schlüsse zum vorhergehenden und noch nachfolgenden Sinterverlauf ziehen.

**Fertigkeiten und Kompetenzen:**

Die Studierenden können notwendige mechanische oder thermische Materialkennwerte für bestimmte Werkstoffanwendungen recherchieren, vergleichen und deuten.

Durch den Vergleich der charakteristischen Eigenschaften der unterschiedlichen Materialien können die Studierenden Aussagen darüber treffen, welche Werkstoffe oder Werkstoffkombinationen zu den Anwendungen und den damit verbundenen Anforderungen passen.

Im Bereich der Keramik können sie die mechanischen Eigenschaften Bruchfestigkeit, Bruchwiderstand und Defektgröße über die Griffith-Gleichung sowohl aus dem Energiekonzept als auch aus dem Spannungskonzept ableiten.

Aus Messwerten der Festigkeit und anhand von Darstellungsmethoden wie Wöhlerdiagrammen, Zeitstandschaubildern bzw. der Bruchstatistik und realen Untersuchungen der Bruchflächen können die Studierenden Aussagen zur Zuverlässigkeit und Lebensdauer treffen. Im Bereich der Metalle analysieren sie ferner auch Kerbspannungen und Rissverläufe in Bauteilen.

Die Studierenden haben zudem die Fähigkeit erlangt auf Grund dieser Ableitungen, Darstellungen und Untersuchungen mögliche Fehlerquellen bei der Konstruktion und im Herstellungsprozess von Bauteilen zu erkennen und theoriegeleitet Maßnahmen zu deren Beseitigung einzuleiten.

**Regelungstechnik (6 CP):****Wissen und Verstehen:**

Somit kennen die Studierenden neben

- den grundlegenden Eigenschaften dynamischer Systeme,
- Modellbeschreibungen dynamischer Systeme und
- Methoden zur Beschreibung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen

insbesondere mathematische Methoden zur Analyse

- linearer Differentialgleichungen
- der Stabilität linearer Systeme
- des geschlossenen Regelkreises
- der Reglerentwurfsverfahren
- vermaschter Regelkreise
- der Effekte von Digitalrechnern
- ereignisdiskreter Systeme.

Dadurch sind die Studierenden in der Lage, dynamische Systeme einzuordnen und je nach ihrer Dynamik zu unterscheiden.

Sie können ihre Kenntnisse auf die Gerätetechnik (Hard- und Software) im Bereich von Automatisierungsaufgaben in industriellen Produktionsprozessen aus dem Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik sowie der Fertigungs- und Montagetechnik übertragen.

**Fertigkeiten und Kompetenzen:**

Die Studierenden können dynamische Systeme durch eine Beschreibung in abstrakter Form in mathematische Modelle überführen. Des Weiteren können sie für lineare Systeme die Form der Beschreibung fundiert auswählen, diese Form regelungstechnisch analysieren, geeignete Reglerstrukturen identifizieren und selbständig passende Regler entwerfen. Die notwendigen Berechnungen können sie sowohl numerisch als auch graphisch durchführen. Zudem sind sie in der Lage die Performanz des entworfenen Reglers zu bewerten und zu quantifizieren.

## **Strömungsmechanik I (6 CP):**

### **Wissen und Verstehen:**

Somit kennen die Studierenden im Bereich der dichtebeständigen Fluide insbesondere

- die Terminologie der Strömungsmechanik
- die wissenschaftlich begründeten Rahmenbedingungen der Gültigkeit der grundlegenden Formen der Erhaltungsgleichungen
- die Formen der Erhaltungsgleichungen in kartesischen, Polar- und Zylinderkoordinaten
- die Übertragung dieser Ansätze auf generische Problemstellungen im Rahmen der eindimensionalen Theorie
- die Zusammenhänge zwischen generischen und angewandten Fragestellungen.

### **Fertigkeiten und Kompetenzen:**

Die Studierenden beherrschen die Voraussetzungen und die Anwendung der Gleichungen. Die erzielten Ergebnisse bilden die Basis, um in weiterführenden Veranstaltungen u.a. mehrdimensionale Problemstellungen zu bearbeiten.

### **Sonstige (fakultativ):**

Bei der Bearbeitung der teils über mehrere Wochen dauernden Übungen in Teamarbeit entwickeln die Studierenden darüber hinaus durch selbständigen und ausdauernden Einsatz ihre Selbst- und Sozialkompetenz weiter. Sie können den Übungsprozess selbständig zeitlich einteilen, Aufgaben verteilen und Verantwortung für ihre Ergebnisse übernehmen, d.h. diese formulieren und in den Gesamtprozess frist- und formgerecht einfügen. In eigener Verantwortung wählen sie passende Darstellungs- und Formatierungsmethoden. Im Rahmen von Übungsaufgaben entwickeln sie somit Teamfähigkeit.

## **Mathematik I/II/III (17 CP):**

### **Wissen und Verstehen:**

Somit kennen sie insbesondere:

- Zahlensysteme (ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen), Grundbegriffe der Logik, Mengen
- Elementare Funktionen: Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, natürlicher Logarithmus
- Grenzwertbegriff von Folgen, Reihen und Funktionen, Stetigkeit
- Grundbegriffe der Differentialrechnung: Definition der Ableitung, Rechenregeln, Extremwertbestimmung, Taylor-Reihen
- Grundbegriffe der Integralrechnung: Definition des Integrals, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden
- Grundbegriffe der linearen Algebra: Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte
- Grundbegriffe der mehrdimensionalen Analysis: Stetigkeit, partielle Differentiation, Satz über implizite Funktionen, mehrdimensionale Extremalaufgaben, Ausgleichsrechnung
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz und Eindeutigkeitssätze, Lösungsmethoden wie etwa Trennung der Variablen, lineare Differentialgleichung, Differentialgleichungssysteme



- Mehrdimensionale Integration: Flächen und Volumenintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale
- Vektoranalysis: Divergenz und Rotation, Integralsätze
- Grundbegriffe der Fourier-Analyse

Die Studierenden verstehen die mathematischen Grundbegriffe und Techniken der eindimensionalen Analysis und sind in der Lage, diese auf einfache mathematisch-technische Probleme, wie etwa Optimierungsaufgaben anzuwenden.

Die Studierenden entwickeln ein tiefergehendes Verständnis von mathematischen Grundbegriffen und Techniken der linearen Algebra sowie der mehrdimensionalen Analysis und der Differentialgleichungen. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, mathematische Beschreibungen technischer Prozesse ingenieurwissenschaftliche Berechnungen zu verstehen.

### **Fertigkeiten und Kompetenzen:**

Die Studierenden können sicher mit den Begriffen der eindimensionalen Analysis, wie etwa Funktionen, Ableitungen und Integralen umgehen, wie sie etwa bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Vorgängen auftreten. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Probleme der Analysis einzuordnen und beherrschen Lösungsverfahren und Rechenverfahren, um diese Probleme zu lösen. Dazu gehören das Berechnen von Grenzwerten, Ableitungen und Integralen, die Bestimmung der Taylorapproximation an eine Funktion sowie das Berechnen von Maxima und Minima einer eindimensionalen Funktion.

Die Studierenden können mit den Begriffen der linearen Algebra und weiterführenden Analysis umgehen, wie etwa linearen Gleichungssystemen, Eigenwerten, Funktionen mehrerer Variablen und Differentialgleichungen, wie sie bei der Beschreibung von technischen und naturwissenschaftlichen Prozessen auftreten. Die Studierenden beherrschen Lösungsverfahren für wichtige mathematische Probleme, die oft in technischen Problemen auftreten, wie etwa dem Berechnen der Lösung eines linearen Gleichungssystem, dem Berechnen von Eigenwerten oder der Determinante einer Matrix, der Bestimmung von Maxima/Minima mehrdimensionaler Funktionen unter Nebenbedingungen, der Bestimmung von Lösungen linearer Differentialgleichungssysteme und der Bestimmung von Oberflächenintegralen mittels des Satzes von Gauss.