



# Studienplan für das Bachelorstudium Maschinenbau

## 033.245

Technische Universität Wien

Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien in der Sitzung am 27. Juni 2011  
Geändert am 09. Mai 2016

Gültig ab 1.10.2016

## § 1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium Maschinenbau an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 – UG (BGBl. I Nr. 120/2002 idgF.) - und den „Studienrechtlichen Bestimmungen“ der Satzung der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß §2.

## § 2 Qualifikationsprofil

Das Bachelorstudium Maschinenbau vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung, welche die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines facheinschlägigen Masterstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht:

- Forschung und Entwicklung
- Prozess- und Verfahrenstechnik
- Maschinen- und Anlagenbau (Planung, Konstruktion)
- Produktionstechnik
- Umwelttechnik
- Automobiltechnik
- Energietechnik
- Werkstofftechnik

In der modernen Industrie- und Informationsgesellschaft ändern sich die Anforderungen an die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Maschinenbau an einer Technischen Universität laufend. Um mit diesen Veränderungen Schritt zu halten, steht für das Bachelorstudium Maschinenbau die Vermittlung der grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen, mathematischen und informationstechnischen Methoden und Kenntnisse, welche für die berufliche Tätigkeit von akademisch gebildeten Maschinenbau-Ingenieurinnen und -Ingenieuren erforderlich sind, im Vordergrund. Durch diese breite und fundierte Grundlagenausbildung und eine methodenorientierte Fachausbildung steht den Absolventinnen und Absolventen eine Vielzahl von Einsatzgebieten und persönlichen Entwicklungs- und Entfaltungsmöglichkeiten in der Industrie offen. Insbesondere sind sie jedoch befähigt, im Rahmen eines konsekutiv angelegten Masterstudiums an der TU Wien oder an vergleichbaren Universitäten die erworbenen Kompetenzen und Fähigkeiten in einem Spezialisierungsgebiet zu vertiefen.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Bachelorstudium Maschinenbau Qualifikationen hinsichtlich folgender Kompetenzkategorien vermittelt:

### **Fachliche und methodische Kenntnisse**

Den Studierenden werden fortgeschrittene, fundierte mathematische sowie ingenieur- und naturwissenschaftliche Kenntnisse vermittelt. Diese Kenntnisse haben eine langfristige Orientierung und bilden die Basis für das Verständnis der relevanten Zusammenhänge im Maschinenbau.

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Maschinenbau besitzen das erforderliche Abstraktionsvermögen und beherrschen die naturwissenschaftlichen Methoden, um technische Probleme in ihrer Grundstruktur zu analysieren, sie beherrschen die ingenieurwissenschaftlichen Methoden, physikalische Modelle zu erstellen und sie sind in der Lage, mit Hilfe der physikalischen Modelle mathematische Modelle aufzubauen und die von ihnen repräsentierten technischen Gegebenheiten und Prozesse rechnergestützt zu analysieren. Sie haben exemplarisch ausgewählte Technologiefelder kennengelernt und die Brücke zwischen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen sowie überblicksmäßiges Wissen aus angrenzenden Fachbereichen erworben, um Sachzusammenhänge herstellen zu können.

### **Kognitive und praktische Fertigkeiten**

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Maschinenbau sind in der Lage, mit angemessenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden Aufgabenstellungen zu beschreiben sowie Lösungen dafür zu erarbeiten. Im Vordergrund stehen dabei nicht die eher kurzlebigen produktorientierten, sondern die längerfristigen, methodenorientierten Fertigkeiten. Dazu zählen insbesondere Abstraktions- und Modellbildungsvermögen. Bachelors sind befähigt, sich die zum Einstieg in eine neue Technologie notwendigen Informationen zu beschaffen und sich schnell in neue Wissensbereiche einzuarbeiten. Sie haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren, beherrschen dementsprechend die erforderliche Fachsprache und kennen facheinschlägige Gesetze und technische Regelwerke.

### **Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität**

Eine betriebs- und wirtschaftswissenschaftliche Grundausbildung ergänzt das Bachelorstudium Maschinenbau und erlaubt den Absolventinnen und Absolventen, gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen und anzuwenden. Sie haben darüber hinaus exemplarisch weitere außerfachliche Qualifikationen und Soft Skills erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit vorbereitet. Durch die liberale Studiengestaltung lernen Absolventinnen und Absolventen mit Unterstützung Eigeninitiative und Selbstorganisationsfähigkeit, sowie komplexen Strukturen und Abläufen flexibel zu begegnen. Sie können kreativ in einem Team mitarbeiten und ein solches führen sowie ihre Ideen und Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Weise präsentieren und überzeugend vertreten. Die Mobilität der Studierenden wird unter anderem im Rahmen von internationalen Austauschprogrammen gefördert und bietet den Studierenden die Möglichkeit, zusätzliche Sprachkenntnisse aufzubauen und wichtige Auslandserfahrungen zu sammeln. Durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sind Absolventinnen und Absolventen sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf die Einarbeitung und einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.

## **§ 3 Dauer und Umfang**

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium Maschinenbau beträgt 180 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

## **§ 4 Zulassung zum Bachelorstudium**

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium Maschinenbau ist die allgemeine Universitätsreife.

Zusätzlich ist vor vollständiger Ablegung der Bachelorprüfung gemäß §4 Abs. 1 lit. c Universitätsberechtungsverordnung – UBVO (BGBl. II Nr. 44/1998 idgF.) – eine Zusatzprüfung über Darstellende Geometrie abzulegen, wenn die in § 4 Abs. 4 UBVO festgelegten Kriterien nicht erfüllt sind. Die Vizerektorin/Der Vizerektor für Lehre hat dies festzustellen und auf dem Studienblatt zu vermerken.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) empfohlen.

Neben der Beherrschung der deutschen Sprache sei hier auf die Notwendigkeit von Englischkenntnissen sowohl im Studium, als auch im weiteren Berufsleben ausdrücklich hingewiesen.

## § 5 Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch „Module“ vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regel-Arbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender „Lehrveranstaltungen“. Thematisch ähnliche Module werden zu „Prüfungsfächern“ zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

Das Bachelorstudium Maschinenbau besteht aus folgenden Prüfungsfächern:

Bezeichnung	Umfang	Abkürzung
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fächer	32 ECTS	MNF
Systemwissenschaftliche Fächer	21 ECTS	SWF
Ingenieurwissenschaftliche Fächer	46 ECTS	IWF
Konstruktionswissenschaften, Fertigungstechnik und Unternehmensführung	29 ECTS	KFU
Vertiefende Grundlagen und Berufsfeldeinführung	34 ECTS	VGB
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und fachübergreifende Qualifikationen	18 ECTS	ABFQ

Das Bachelorstudium Maschinenbau ist aus folgenden Modulen aufgebaut:

### Modulgruppe Grundlagenmodule:

Bezeichnung	Umfang	Prüfungsfach
Mathematik 1	10 ECTS	MNF
Mathematik 2	10 ECTS	MNF
Mathematik 3	7 ECTS	MNF
Naturwissenschaftliche Grundlagen	5 ECTS	MNF
Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften	5 ECTS	SWF
Einführung in die Finite Elemente Methoden	4 ECTS	SWF
Informationstechnik	4 ECTS	SWF
Mess- und Regelungstechnik	8 ECTS	SWF
Einführung in das Studium Maschinenbau	1 ECTS	IWF
Mechanik 1	7 ECTS	IWF
Mechanik 2	7 ECTS	IWF

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Mechanik 3	5 ECTS	IWF
Werkstoffkunde	6 ECTS	IWF
Elektrotechnik und Elektronik 1	6 ECTS	IWF
Thermodynamik 1 und Grundlagen des technischen Wärmeaustausches	9 ECTS	IWF
Strömungsmechanik 1	5 ECTS	IWF
Konstruktion	8 ECTS	KFU
Maschinenelemente	7 ECTS	KFU
Fertigungstechnik	5 ECTS	KFU
Grundlagen der Betriebswissenschaften	9 ECTS	KFU

Alle Grundlagenmodule sind verpflichtend zu absolvieren.

Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders angegeben, sind für den Abschluss des Moduls alle in der Modulbeschreibung angeführten Lehrveranstaltungen zu absolvieren.

**Modulgruppe Aufbaumodule:**

Bezeichnung	Umfang	Prüfungsfach
Strömungsmechanik 2	5 ECTS	VGB
Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik	5 ECTS	VGB
Mehrkörpersysteme	5 ECTS	VGB
Maschinendynamik	5 ECTS	VGB
Festkörperkontinuumsmechanik	5 ECTS	VGB
Elektrotechnik und Elektronik 2	5 ECTS	VGB
Thermodynamik 2	5 ECTS	VGB
Wärmeübertragung	5 ECTS	VGB
Höhere Festigkeitslehre	5 ECTS	VGB
Werkstofftechnologie	5 ECTS	VGB
Simulationstechnik	5 ECTS	VGB

Aus der Modulgruppe Aufbaumodule sind 2 Module zu absolvieren.

Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders angegeben, sind für den Abschluss des Moduls alle in der Modulbeschreibungen angeführten Lehrveranstaltungen zu absolvieren.

**Modulgruppe Berufsfeldorientierung:**

Bezeichnung	Umfang	Prüfungsfach
Leichtbau I	7 ECTS	VGB
Finite Elemente Methoden in der Ingenieurspraxis I	7 ECTS	VGB
Angewandte Fluidmechanik	7 ECTS	VGB
Fertigungssysteme I	7 ECTS	VGB
Angewandte Maschinenelemente I	7 ECTS	VGB
Förder- und Transporttechnik	7 ECTS	VGB
Werkstoffeinsatz I	7 ECTS	VGB
Kraftfahrzeugtechnik I	7 ECTS	VGB
Kraftfahrzeugantriebe I	7 ECTS	VGB
Energietechnik - Wärmetechnische Anlagen I	7 ECTS	VGB
Mechatronik	7 ECTS	VGB
Energietechnik - Hydraulische Maschinen und Anlagen I	7 ECTS	VGB
Energietechnik - Thermische Turbomaschinen I	7 ECTS	VGB
Integrative Produktentstehung	7 ECTS	VGB

Aus der Modulgruppe Berufsfeldorientierung sind zwei Module zu absolvieren.

Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders angegeben, sind für den Abschluss des Moduls alle in der Modulbeschreibungen angeführten Lehrveranstaltungen zu absolvieren.

**Weitere Module:**

Bezeichnung	Umfang	Prüfungsfach
Bachelorabschlussmodul	10 ECTS	VGB
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und fachübergreifende Qualifikationen	18 ECTS	ABFQ

Beide Module sind verpflichtend zu absolvieren.

In den Modulen des Bachelorstudiums Maschinenbau werden folgende Inhalte (Stoffgebiete) vermittelt:

## Modulgruppe Grundlagenmodule

**Mathematik 1:** Die Studierenden kennen die Theorie der reellen und komplexen Zahlen, die Grundlagen zum Funktionsbegriff, der Differentialrechnung sowie Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind; Sie beherrschen mathematische Methoden zu den genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.

**Mathematik 2:** Die Studierenden kennen die Theorie in linearer Algebra, Differentialrechnung und Integralrechnung mit mehreren Veränderlichen, Vektoranalysis von Kurven- und Oberflächenintegralen und gewöhnlichen Differentialgleichungen soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind. Sie beherrschen mathematische Methoden zu den genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.

**Mathematik 3:** Die Studierenden besitzen Grundlagenkenntnisse in den Gebieten Fourierreihen und Sturm-Liouvillesche Randwertprobleme, Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen des Zufalls, Schätzen von Parametern, Konfidenzintervalle und Hypothesentests, Varianzanalyse und Regressionsanalyse für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften. Sie sind zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender mathematischer Hilfsmittel befähigt. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Mathematik, um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können.

**Naturwissenschaftliche Grundlagen:** Durch Vermittlung fundierter naturwissenschaftlicher Grundkenntnisse aus Physik und Chemie werden die Studierenden befähigt, einfache Fragestellungen aus naturwissenschaftlichen Gebieten, die mit ingenieurwissenschaftlichen Problemen einhergehen, adäquat zu behandeln. Im Rahmen des Moduls werden in der Physik Akustik, Schall, Optik, Holographie und Laser mit Fokus auf messtechnische Anwendungen und in der Chemie Grundlagen zum Verständnis chemischer Abläufe, Korrosion, Schmiermittel Treibstoffe und Energiegewinnung vermittelt.

**Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen Arithmetik und der numerischen linearen Algebra, Methoden zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Approximation von Funktionen, numerische Differentiation und Integration, Eigenwertprobleme, Randwertprobleme und Anfangswertprobleme. Sie sind zur praktischen Umsetzung der erlernten numerischen Methoden in Computerprogramme befähigt.

**Einführung in die Finite Elemente Methoden:** Aufbauend auf Grundlagen der Festigkeitslehre, der Werkstoffwissenschaften und der Konstruktionslehre lernen die Studierenden die Erfordernisse und Möglichkeiten für den Einsatz der FE-Methoden kennen und gewinnen die Voraussetzungen für einen sinnvollen Gebrauch der Methodik und den Einsatz von Programmen. Der verantwortungsvolle Einsatz von FE-Programmen setzt die Grundkenntnisse der Theorie der FE-Methode für eine sinnvolle Modellbildung und für eine verlässliche Interpretation der erzielten Ergebnisse voraus. In diesem Sinne werden die Inhalte des Moduls gestaltet.

**Informationstechnik:** Die Studierenden beherrschen Grundkonzepte der Informatik und der Programmierung und sind in der Lage für gegebene Problem- oder Aufgabenstellungen Computer-Programme zu entwickeln oder vorhandene zu verstehen und anzupassen. Dazu vermittelt das Modul die zur Erstellung von Programmen in einer höheren Programmiersprache notwendigen fachlichen und methodische Kenntnisse sowie Kenntnisse über eine systematische Vorgehensweise bei der Entwicklung von Algorithmen und der Umsetzung dieser in ein Computerprogramm.

**Mess- und Regelungstechnik:** Die Studierenden beherrschen Grundlagenkenntnisse in den Gebieten Schwingungstechnik, Messtechnik und Regelungstechnik. Es werden sowohl theoretische

sche Grundlagen als auch praktische Anwendungsbeispiele präsentiert, so dass eine selbständige Lösung grundlegender Probleme in den einzelnen Fachbereichen möglich wird. Die Studierenden sind zum systematischen Erarbeiten aufbauender Wissensinhalte in den jeweiligen Fächern befähigt.

**Einführung in das Studium Maschinenbau:** Die Studierenden kennen die Universitätsstruktur und die Forschungsgebiete an der Fakultät Maschinenwesen und Betriebswissenschaften. Sie bekommen einen Einblick in die Arbeit der Institute, um so die im weiteren Studienverlauf erarbeiteten theoretischen Hintergründe in Zusammenhang setzen zu können. In den Workshops lernen die Studierenden gemeinsam an Projekten zu arbeiten.

**Mechanik 1:** Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse auf den Gebieten der Statik, des Haftens und Gleitens, der Massengeometrie sowie der Grundlagen der Festigkeitslehre und deren Anwendung auf den geraden Stab. Sie sind zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender Hilfsmittel der Mechanik für die Ingenieurwissenschaften sowie zur Lösung elementarer ingenieurwissenschaftlicher Probleme auf den genannten Gebieten befähigt.

**Mechanik 2:** Die Studierenden kennen die in der klassischen Mechanik verankerten Grundkonzepte der Dynamik fester Körper. Aufbauend auf der Beschreibung von Bewegung durch vektorielle Größen wird anhand der Newtonschen Axiome und der Eulerschen Formulierung des Drehimpulssatzes der Zusammenhang zwischen Kräften und Bewegung hergestellt. Zusammen mit der Einführung der Begriffe Energie, Arbeit und Leistung werden so die Grundlagen geschaffen, vielfältige Problemstellungen des Maschinenbaus in den meisten später folgenden Modulen erfassen und damit auch adäquat behandeln zu können.

**Mechanik 3:** Die Studierenden beherrschen die Methoden der Mechanik zur Bearbeitung von Fragestellungen in fast allen Bereichen des Ingenieurwesens. Aufbauend auf den Methoden der klassischen Mechanik werden Kontinuumsmechanik, Wellenausbreitung und Schwingungen, Stabilitätsprobleme, Wärmespannungen, Näherungsverfahren und die Dynamik elastischer Systeme behandelt. Die Verbindung von Theorie und Anwendungen vermittelt den Studierenden die inneren Zusammenhänge des Stoffgebietes.

**Werkstoffkunde:** Die Studierenden verstehen die Ursachen für unterschiedliche Werkstoffeigenschaften und können sie mittels Materialkennwerten quantifizieren. Sie beherrschen die Grundlagen der Werkstoffauswahl, erkennen die Beeinflussbarkeit von Werkstoffeigenschaften im Fertigungsprozess. Sie haben grundlegende Kenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten von Metallen, Polymeren und Keramiken.

**Elektrotechnik und Elektronik 1:** Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen elektrisches und magnetisches Feld, elektrische Schaltungselemente, Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, elektrischen Maschinen und Antriebe, Messtechnik sowie Grundlagen der Halbleiterphysik und Leistungselektronik. Sie sind zur Analyse und Lösung einfacher elektrotechnischer Aufgabestellungen befähigt.

**Thermodynamik 1 und Grundlagen des technischen Wärmeaustausches:** Die Studierenden beherrschen fundierte Grundlagen der Thermodynamik. Sie dienen zum Verständnis zahlreicher relevanter Zusammenhänge in den Ingenieurwissenschaften und stellen damit eine wesentliche Kernkompetenz des Maschinenbaus dar. Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte der Thermodynamik: Zustandsgleichungen, 1. und 2. Hauptsatz, Kreisprozesse und eine Einführung in den technischen Wärmeaustausch, sowie Anwendungen der Thermodynamik: Exergieanalyse, Mehrstoff-Thermodynamik, thermodynamische Prozesse für Heizen, Kühlen, Antrieb und Stromerzeugung.

**Strömungsmechanik 1:** Das Modul Strömungsmechanik 1 vermittelt elementare Grundkenntnisse in der Strömungsmechanik. Dazu gehören insbesondere die Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen in differentieller und integraler Form. Es werden elementare Strömungsvorgänge in Gasen und Flüssigkeiten in den einfachsten Geometrien behandelt. Ziel ist es, ein grundlegendes Verständnis für Strömungsvorgänge zu vermitteln und die Studierenden in die Lage zu versetzen, einfache Lösungsansätze zu entwickeln.



**Konstruktion:** Die Studierenden kennen die Regeln und allgemein gültigen Gesichtspunkte, die beim Konstruieren im Maschinenbau zu beachten sind, insbesondere Kriterien, um eine Konstruktion funktionsgerecht, werkstoffgerecht, normgerecht, fertigungsgerecht und belastungskonform auszuführen und zu dimensionieren. Sie besitzen Kenntnisse über die norm- und fertigungsgerechte Ausführung von technischen Zeichnungen für allgemeine Maschinenbauteile und sind zur eigenständigen Durchführung von Konstruktionsprojekten mit Hilfe von CAD befähigt.

**Maschinenelemente:** Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der fachgerechten Konstruktion und Berechnung von Maschinenelementen. Sie durchlaufen alle konstruktionssystematischen Schritte vom Konzept bis zur Ausarbeitung, um die Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von Problemstellungen aus dem Bereich der Maschinenelemente zu erwerben.

**Fertigungstechnik:** Die Studierenden kennen die wesentlichen Fertigungsverfahren für die Herstellung von Produkten aus verschiedenartigen Werkstoffen mit unterschiedlicher Qualität und in unterschiedlicher Stückzahl. Sie gewinnen durch Üben gewonnene Praxis bei der selbstständigen Herstellung von Werkstücken mittels der Verfahren Schmieden, Biegen, Laserschneiden, Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen und Schweißen an konventionellen Maschinen und NC-Maschinen.

**Grundlagen der Betriebswissenschaften:** Die Studierenden lernen ein Unternehmen in verschiedenen Detaillierungsgraden kennen und können entsprechende Fragestellungen aus wirtschaftswissenschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht einordnen. Der Erwerb von Überblickswissen, das kritische Hinterfragen und das Kennenlernen von Modell, Methoden und Konzepten stehen im Vordergrund. Durch die Notwendigkeit, selbständig und mehrfach im Semester Aufgaben zu lösen, werden die Studierenden zu Selbstorganisation und eigenverantwortlichem Denken motiviert. Einige dieser Aufgaben sind auch im Team zu bearbeiten, sodass Teamfähigkeit, Anpassungsfähigkeit, Eigenverantwortung und Neugierde ein wichtiger Aspekt sind. Letzteres wird auch durch die Lösung praktischer Frage-, Gestaltungs- und Problemstellungen sowie Fallstudien geweckt.

### **Modulgruppe Aufbaumodule:**

**Strömungsmechanik 2:** In dem Modul Strömungsmechanik 2 werden erweiterte fachliche und methodische Kenntnisse im Fach Strömungsmechanik vermittelt. Repräsentative wichtige Strömungsformen (u.a. Grenzschicht, Tragflügel, Filmströmungen) werden behandelt. Ziel ist die Vermittlung des physikalischen Verständnisses und geeigneter methodischer Ansätze zur analytischen näherungsweise Lösung wichtiger Schlüsselprobleme

**Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik:** Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über Konvektions-Diffusionsgleichungen, Projektionsmethoden für inkompressible und kompressible Navier-Stokes-Gleichungen, komplexe Geometrien und Turbulenzmodellierung.

**Mehrkörpersysteme:** Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Mehrkörper-Systemdynamik. Sie beherrschen, aufbauend auf eine systematische Aufbereitung der Kinematik von Mehrkörpersystemen mit starren und deformierbaren Körpern, die Newton-Euler Gleichungen, die Anwendung des d'Alembertschen und Jourdain'schen Prinzips und die Gipps-Appell Gleichungen. Durch Präsentation von Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Mechatronik und deren numerische Behandlung (Simulation) unter Zuhilfenahme eines ausgewählten Mehrkörperdynamik-Softwarepakets erwerben sie die Befähigung zum eigenständigen Arbeiten bei Mehrkörperdynamischen Problemstellungen.

**Maschinendynamik:** Die Studierenden besitzen Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Maschinendynamik. Sie haben sich mit Modellbildungsfragen in der Maschinendynamik beschäftigt und können die Bewegungsgleichung und Zwangskräfte von EFG-Mechanismen aufstellen. Sie sind mit Schwingungen linearer Mehrfreiheitsgradsysteme vertraut, haben sich in drehschwingungsfähigen Systemen vertieft und beherrschen die Grundzüge zu Biegeschwingungen von

Wellen und Rotoren. Sie haben die Befähigung zum eigenständigen Arbeiten bei maschinendynamischen Problemstellungen erworben.

**Festkörperkontinuumsmechanik:** Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und Rechenmethoden der Kontinuumsmechanik fester Körper bei großen Verformungen. Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für Vertiefungen im Bereich der Finiten Elemente und der Biomechanik der Gewebe sowie für den Leichtbau und Composite-Strukturen.

**Elektrotechnik und Elektronik 2:** Ziel ist die Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen aus den Bereichen Maschinen und Antriebstechnik, Elektrische Messtechnik, Leistungselektronische Bauelemente und Schaltungen sowie Grundlagen der Digitaltechnik soweit diese für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind. Die Studierenden erwerben methodische Kenntnisse zum Lösen von Problemstellungen zu den genannten Themengebieten

**Thermodynamik 2:** Die Studierenden beherrschen die thermodynamischen Grundlagen und kennen die für die Energietechnik wichtigen Grundlagen der Mehrstoffthermodynamik: Zustandsgleichungen, thermodynamisches, chemisches und Membran Gleichgewicht sowie Reaktionskinetik. Es werden wichtige angewandte thermodynamische Problemstellungen analysiert: thermische Stofftrennprozesse, CCS-Prozesse, Luftzerlegung, Vergasung, IGCC Prozess, Meerwasserentsalzung.

**Wärmeübertragung:** Die Studierenden kennen die Theorie der erzwungenen Konvektion, natürlichen Konvektion, Phasenumwandlungen (Erstarren, Kondensieren), des Strahlungsaustausches und die Grundgleichungen der Wärmeübertragung (in strömenden und strahlenden Fluiden).

**Höhere Festigkeitslehre:** Die Studierenden beherrschen die Theorie der Torsion eines geraden Stabes, die Wölbkrafttorsion, Torsionsschwingungen, Verformung und Beanspruchung rotationssymmetrischer Scheiben und Schalen und die Anwendung von Näherungsmethoden auf diese Aufgabenstellungen, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind. Sie verfügen über Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen, wie sie in der Ingenieurspraxis auftreten. Sie sind zur eigenständigen Modellierung und Untersuchung von Tragwerken befähigt und mit den einfachen Grundelementen von Tragwerken und mit Näherungsverfahren vertraut.

**Werkstofftechnologie:** Die Studierenden erwerben die erforderlichen Kenntnisse zur Beeinflussung von Werkstoffeigenschaften durch technologische Prozesse, wie zum Beispiel Wärmebehandlung und thermisch-mechanische Behandlung. Sie kennen die grundlegenden Herstellungsverfahren für metallische Legierungen, wie zum Beispiel Gießen, Walzen oder Ziehen/Kaltverformung. Sie erwerben Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten und sind zum eigenständigen Erarbeiten des Verständnisses in materialrelevanten Fragestellungen der Ingenieurwissenschaften befähigt.

**Simulationstechnik:** Die Studierenden besitzen Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der kontinuierlichen Simulation technischer Systeme. Es wird eine Einführung in kontinuierliche Simulationssprachen und Simulationssoftware geboten, sodass die Simulationstechnik zweckentsprechend eingesetzt werden kann. Dazu gehört auch das Wissen um die methodische Vorgangsweise (Modellierung, Kodierung, Debugging, Validierung, etc.) und die Anwendung von textuellen Simulatoren und von graphischen Simulatoren zur Lösung von Problemstellungen aus dem Bereich dynamische/technische Systeme. Die Studierenden haben die Befähigung zum eigenständigen Arbeiten beim Einsatz der Simulationstechnik in speziellen Fachgebieten (Regelungstechnik, Mechatronik, Konstruktionsbereich, Mehrkörperdynamik, Strömungsmechanik, etc.) erlangt.

### **Modulgruppe Berufsfeldorientierung:**

**Leichtbau I:** Aufbauend auf Grundlagen der Festigkeitslehre, der Maschinenelemente, der Werkstoffwissenschaften und der Konstruktionslehre sind die Studierenden befähigt, Transportmittel, Verkehrsmittel, Maschinen und Anlagen oder Komponenten daraus aus der Sicht des

Leichtbaus so zu gestalten, dass diese - bei Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich ihres Einsatzes - möglichst geringe Masse besitzen und somit möglichst leicht sind. Dabei werden zusätzlich zu technischen Aspekten auch die ökologischen und ökonomischen Aspekte sowie jene der Ästhetik mitbetrachtet. Zu diesem Zweck erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten in Konstruktionsprinzipien und Rechenmethoden des Leichtbaus und können ihre innovativen Ideen und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auch anhand von eigenen Designs und selbst gefertigten Leichtbaustrukturen unter Einsatz von zerstörenden Tests (in Laborübungen) zum Einsatz bringen. Dabei soll auch die Freude an eigenem Gestalten gefördert werden.

**Finite Elemente Methoden in der Ingenieurspraxis I:** Die Studierenden haben sich in die praxisgerechte Anwendung der FE-Methoden vertieft und sind in der Lage, weitgehend eigenständig technische Problemstellungen mittels geeigneter FE-Programme zu bearbeiten. Dies erfasst den Weg, ausgehend von der praktischen Problemstellung über die Modellbildung, das Pre-processing, die FE-Analyse, das Post-processing, die Ergebnisbeurteilung und allfällige Modellmodifikationen bis hin zum Technischen Bericht. Die Erfüllung der technischen Anforderungen bei gleichzeitigem zeit- und kostenökonomischem Vorgehen wird zusätzlich zur technisch-korrekten Anwendung der Methoden behandelt.

**Angewandte Fluidmechanik:** Die Studierenden haben erlernen das Erarbeiten von technologischen Lösungen durch Messung und numerische Simulation von praxisrelevanten Strömungsproblemen. Das Modul beinhaltet Strömungsmesstechnik, Anwendung praxistauglicher Strömungssimulationssoftware, experimentelle, numerische und theoretische Behandlung typischer Fragestellungen von der Modellbildung bis zur Problemlösung.

**Fertigungssysteme I:** Aufbauend auf den im Modul Fertigungstechnik behandelten Fertigungsverfahren lernen die Studierenden die entsprechenden Maschinenkonzepte kennen. Sie sind mit den Grundlagen der anwendungsspezifischen Gestaltung, Auslegung und Berechnung von Maschinenkomponenten vertraut und kennen überdies die Zusammenhänge zwischen Maschine, Mensch, Material und Informationstechnologie unter Beachtung von Aspekten wie Arbeitsgenauigkeit, Fertigungszeiten, Flexibilität, Fertigungskosten und Organisation. Die Studierenden erwerben durch Üben in Teamarbeit gewonnene Fertigkeiten bei der Auslegung von Fertigungssystemen anhand vorgegebener Produkte (Festlegung Technologie, Bestimmung Kapazitätsbedarf, Auswahl Maschinen, Vergleich Alternativen, etc.).

**Angewandte Maschinenelemente I:** Die Studierenden beherrschen typische Maschinenkonstruktionen und Berechnungsaufgaben und haben ihr konstruktives Wissen über Maschinenkonstruktionen vertieft. Darüber hinaus haben sie die methodisch sinnvolle Umsetzung von Maschinenkonstruktionen mit 3D-CAD-Systemen und die Anwendung rechnergestützter Auslegungs- und Nachweisverfahren kennen gelernt.

**Förder- und Transporttechnik:** Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen über Transport- und Fördermittel unter Beachtung von Aspekten der Wirtschaftlichkeit anhand von beispielhaft ausgewählten Fördermitteln. Sie haben die Befähigung zur eigenständigen Durchführung von Konstruktionsaufgaben aus dem Bereich der Fördertechnik erlangt.

**Werkstoffeinsatz:** Die Studierenden kennen die Vorgangsweise zur Auswahl von Konstruktionswerkstoffen gemäß Anforderungsprofil. Sie erwerben Kenntnisse über computergestützte Methoden zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Strukturwerkstoffe und der Werkstoffauswahl. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen des Werkstoffeinsatzes. Zusätzlich haben sie Kenntnisse über Möglichkeiten des ressourcenschonenden Einsatzes von Werkstoffen und Werkstoffkreisläufen.

**Kraftfahrzeugtechnik I:** Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die verschiedenen Arten von aktuellen und zukünftigen Fahrzeugkonzepten. Sie können technologischen Lösungen für Straßenfahrzeuge nachvollziehen, analysieren und bewerten sowie grundlegenden Funktionen von Fahrzeugen berechnen. Sie haben die experimentellen und berechnungstechnischen Methoden anhand aktueller Forschungsprojekte angewendet und geübt.

**Kraftfahrzeugantriebe I:** Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Arten von aktuellen und zukünftigen (konventionellen und alternativen) Kraftfahrzeugantriebssystemen - beginnend von der Energie bzw. Kraftstoffbereitstellung über die Energiewandlung bis zu Abgasnachbehandlungssystemen. Sie sind in der Lage, technologische Lösungen für Fahrzeugantriebssysteme nachvollziehen, analysieren und bewerten zu können. Sie können Berechnungen von grundlegenden Zusammenhängen und Prozessen bei der Energiewandlung in KFZ-Antriebssystemen durchführen. Durch Einbindung in aktuelle internationale Forschungs- und Entwicklungsprojekte wird eine hohe Innovationskompetenz erworben und das Erarbeiten von kreativen Lösungsansätzen gefördert. Durch gruppenorientiertes Arbeiten und Reflexion des erworbenen Wissens wird Sozialkompetenz vermittelt.

**Energietechnik - Wärmetechnische Anlagen I:** Die Studierenden beherrschen die Anwendung der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen auf dem Gebiet der wärmetechnischen Anlagen. Es umfasst inhaltlich: Bedeutung, Geschichtliche Entwicklung und Typologie der Dampferzeuger-Bauarten, Gegenwärtig gebaute Anlagen, Anwendungskriterien, Betrieb, Regelverhalten und Teillastverhalten, Feuerungen, Verbrennungsrechnung, Brennstoff-Kenngrößen, Wärmetechnische Berechnung der Anlagen, Konstruktion der Anlagen und Grundlagen der Nukleartechnik.

**Mechatronik:** Die Studierenden besitzen vertiefte und praxisrelevante Kenntnisse in den Gebieten der Messtechnik, Aktorik und Regelungstechnik, sodass der ganzheitliche Aspekt mechatronischer Lösungen abgebildet wird. Die Inhalte der digitalen Regelung sind theoretische Grundlagen, Stabilität zeitdiskreter Systeme sowie der Entwurf zeitdiskreter Regler. In der Messtechnik und Aktorik werden Grundlagen über Sensoren und Aktoren sowie Auslegung von Signalaufbereitungs- und Ansteuerschaltungen gelehrt. Absolventinnen und Absolventen können sowohl Standardanwendungen selbständig auslegen und implementieren als auch fortgeschrittenes Fachwissen eigenständig ausbauen.

**Energietechnik - Hydraulische Maschinen und Anlagen I:** Die Studierenden haben die Anwendung der Strömungsmechanik und der Maschinenelemente auf die Auslegung und Berechnung der hydraulischen Maschinen und Anlagen kennen gelernt. Aufbauend auf diesem Wissen werden die Funktionsweise, das Betriebsverhalten und die Regelprobleme dieser Maschinen und Anlagen vermittelt. In Laborversuchen haben sie die messtechnische Umsetzung der Basiskennwerte durchgeführt.

**Energietechnik - Thermische Turbomaschinen I:** Die Studierenden haben die Anwendung der Strömungsmechanik und der technischen Mechanik auf die Auslegung und Berechnung der Thermischen Turbomaschinen kennen gelernt und sind mit der Funktionsweise, dem Betriebsverhalten und den Regelproblemen dieser Maschinen vertraut.

**Integrative Produktentstehung:** Die Studierenden vertiefen ihre zuvor erworbenen Kenntnisse in Produktmanagement, Konstruktionslehre, Produktionsmanagement, Fertigungstechnik, Projektmanagement und Kostenrechnung anhand eines integrativen Projekts. Das Modul vermittelt anwendungsorientierte Kenntnisse in Projektmanagement, Funktionsanalyse, Entwurf/System Engineering, Entwicklung/Konstruktion, Fertigungsplanung, Montageplanung, Kalkulation, Fertigung und Montage.

#### **Weitere Module:**

**Bachelorabschlussmodul:** In diesem Modul wird selbständig eine Arbeit zu einem fachspezifischen Thema als Abschluss des Bachelorstudiums verfasst. Es werden erlernte Methoden zur Analyse, Behandlung und Lösung technischer Problemstellungen, sowie die selbstständige Einarbeitung in neue Gebiete trainiert. Es wird die Beschreibung und Lösung einer Aufgabenstellung mit angemessenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden und die überzeugende schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse erlernt.

**Allgemeine wissenschaftliche Bildung und fachübergreifende Qualifikationen:** Das Modul dient der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

## § 6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind im Anhang in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 8) festgelegt.

Jede Änderung der Lehrveranstaltungen der Module wird in der Evidenz der Module dokumentiert und ist mit Übergangsbestimmungen zu versehen. Jede Änderung wird in den Mitteilungsblättern der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt sodann im Dekanat der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften auf.

## § 7 Studieneingangs- und Orientierungsphase

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase soll den Studierenden eine verlässliche Überprüfung ihrer Studienwahl ermöglichen.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase umfasst den Modul: „Einführung in das Studium Maschinenbau“ und die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Fertigungstechnik VO“.

## § 8 Prüfungsordnung

Für den Abschluss des Bachelorstudiums ist die positive Absolvierung der vom Studienplan vorgeschriebenen Module erforderlich. Ein Modul gilt als positiv absolviert, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- die Gesamtbeurteilung gemäß UG § 73/3 sowie die Gesamtnote und
- die gewählten Spezialisierungen im Rahmen des Prüfungsfaches „Vertiefende Grundlagen und Berufsfeldorientierung“ inklusive des Titels der Bachelorarbeit.

Die Note eines Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn alle ihr zugeordneten Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit "sehr gut" (1), "gut" (2), "befriedigend" (3) oder "genügend" (4), der negative Erfolg ist mit "nicht genügend" (5) zu beurteilen. Die Lehrveranstaltung Einführung in den Maschinenbau wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

Der Abschluss des Bachelorstudiums Maschinenbau (Bachelorprüfung) erfolgt formal mit dem Datum der Einreichung der Zeugnisse der im Studium vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen.

## § 9 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende im Bachelorstudium Maschinenbau, die ihre Studienwahl im Bewusstsein der erforderlichen Begabungen und der nötigen Leistungsbereitschaft getroffen und die Studieneingangs- und Orientierungsphase absolviert haben, sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Dies wird durch den Studierbarkeitsplan des Bachelorstudiums Maschinenbau belegt und durch die Lehrvereinbarungen, die zwischen dem Studienrechtlichen Organ und den Lehrveranstaltungsleitern abgeschlossen werden, umgesetzt.

Den Studierenden wird empfohlen ihr Studium nach dem Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren, auf den sich der Studierbarkeitsplan bezieht. Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach dem modifizierten Semestervorschlag im Anhang zu absolvieren.

Die Beurteilungs- und Anwesenheitsmodalitäten von Lehrveranstaltungen der Typen UE, LU, PR, VU, SE und EX sind im Rahmen der Lehrvereinbarungen mit dem Studienrechtlichen Organ festzulegen. Für mindestens eine versäumte oder negative Prüfung, Test oder Kolloquium ist zumindest ein Ersatztermin spätestens innerhalb von 2 Monaten im darauffolgenden Semester anzubieten. Der Ersatztermin kann entfallen, wenn dieselbe LVA im darauffolgenden Semester angeboten wird.

Die Lehrenden der Pflichtlehrveranstaltungen im Bachelorstudium sind angehalten vor Beginn des Semesters/Studienjahrs (im Rahmen der Beauftragung) die Prüfungs- und Testtermine des nachfolgenden Semesters (Studienjahrs) abzustimmen. Dabei ist der Studierbarkeitsplan zu berücksichtigen. Eine Vertreterin oder ein Vertreter der Studienvertretung Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau ist hinzuzuziehen.

Die Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase werden im Winter und im Sommersemester angeboten.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ.

Um die Mobilität zu erleichtern, stehen die in §27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Lehrveranstaltungen für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet, sowie die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze festgelegt. Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

## § 10 Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens angefertigte schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet und im Rahmen einer Lehrveranstaltung eines Moduls des Bachelorstudiums abgefasst wird.

Die Bachelorarbeit im Bachelorstudium Maschinenbau wird im Bachelorabschlussmodul angefertigt und besitzt einen Regelaufwand von 5 oder 10 ECTS.

Die Bachelorarbeit mit 10 ECTS bietet die Möglichkeit zur Bearbeitung einer Problemstellung zu einem fachspezifischen Thema mit wissenschaftlichen Methoden in größerem Umfang und höherer Detaillierungstiefe. Die Bachelorarbeit im Umfang von 5 ECTS hingegen zielt auf die Lösung einer klar umrissenen Aufgabenstellung im Kontext einer Lehrveranstaltung und Aufbereitung derselben in der Art eines technischen Berichtes ab.

Wird eine Bachelorarbeit von 5 ECTS angefertigt, so sind im Rahmen des Bachelorabschlussmoduls weitere 5 ECTS aus einem Aufbaumodul zu belegen.

## § 11 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Maschinenbau wird der akademische Grad „Bachelor of Science“ – abgekürzt BSc – verliehen.

## § 12 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass der Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Studienplans sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf sicher; für deren Festlegung und Überwachung sind das Studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, für zumindest die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild für alle Beteiligten über die Abwicklung des Studienplans. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht den Studienplan in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Studienplans zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten. Der Studierbarkeitsplan und die Lehrvereinbarungen sind in das Monitoring mit einzubeziehen.

Im Rahmen des Qualitätsmanagements des Bachelorstudiums Maschinenbau fallen den zuständigen Organen folgende Aufgaben zu:

Die Studienkommission:

- Erstellt den Studienplan und die Modulbeschreibungen
- Behandelt auftretende Probleme im Studienplan
- Führt das Monitoring des Studienplans durch
- Erstellt den Studierbarkeitsplan unter Einbeziehung des studienrechtlichen Organs, überprüft diesen im Rahmen des Monitoring des Studienplans und adaptiert ihn gegebenenfalls.
- Die Studienkommission kann der Studiendekanin oder dem Studiendekan Vorschläge zur Lösung von Problemen im Lehrbetrieb machen.

Die Studiendekanin oder der Studiendekan:

- Beauftragt die Lehrenden mit der Abhaltung der Lehrveranstaltungen
- Behandelt auftretende Probleme bei Lehrveranstaltungen
- Schließt Lehrvereinbarungen mit den Lehrveranstaltungsleiterinnen und -leitern, unter Berücksichtigung der Modulbeschreibungen und des Studierbarkeitsplans ab, überprüft diese im Rahmen des Monitoring des Studienplans und adaptiert sie gegebenenfalls.
- Die Studiendekanin oder der Studiendekan berichtet der Studienkommission über die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsbewertung in mit ihr abgestimmter Form.

## § 13 Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt am 1. Oktober 2016 in Kraft.

## § 14 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen im

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Dekanat der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität Wien auf.



## Anhang: Modulbeschreibungen - Grundlagenmodule

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Mathematik 1		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Beherrschung mathematischer Methoden zur Bearbeitung von Fragestellungen ist in fast allen Bereichen des Maschinenbaus unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Mathematik um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können. Vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mathematik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind;</li> <li>• Kenntnisse über mathematische Methoden zu unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.</li> <li>• Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf konkrete Fragestellungen.</li> <li>• Die Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender mathematischer Hilfsmittel der Ingenieurwissenschaften</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle und komplexe Zahlen</li> <li>• Grundlagen zum Funktionsbegriff</li> <li>• Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen</li> <li>• Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Gute Beherrschung der Schulmathematik; Fähigkeit zum Umgang mit reellen Zahlen, einfachen Funktionen wie zum Beispiel Polynomen, geometrischen Begriffen wie zum Beispiel Ebenen, Geraden und Kreisen; Fähigkeit algebraische Umformungen vorzunehmen und mit Potenzen zu rechnen		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Mathematik 1 für MB, WIMB und VT VO	6	4
Mathematik 1 für MB, WIMB und VT UE	4	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Mathematik 2		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Beherrschung mathematischer Methoden zur Bearbeitung von Fragestellungen ist in fast allen Bereichen des Maschinenbaus unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Mathematik um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können. Vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mathematik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind;</li> <li>• Kenntnisse über mathematische Methoden zu unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.</li> <li>• Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf konkrete Fragestellungen.</li> <li>• Die Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender mathematischer Hilfsmittel der Ingenieurwissenschaften</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra</li> <li>• Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen</li> <li>• Integralrechnung mit mehreren Veränderlichen</li> <li>• Vektoranalysis von Kurven- und Oberflächenintegralen</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Theoretische Kenntnisse auf dem Themengebiet der Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen. Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen der Differential- und Integralrechnung mit einer Variablen (zu erwerben im Modul Mathematik 1 für MB)		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Mathematik 2 für MB, WIMB und VT VO	6	4
Mathematik 2 für MB, WIMB und VT UE	4	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Mathematik 3</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Mathematik um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können.</p> <p>Bildungsziele sind:</p> <p>Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mathematik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant ist. Kenntnisse über mathematische Methoden zu unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.</p> <p>Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierter Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender mathematischer Hilfsmittel der Ingenieurwissenschaften. Sowohl eigenständiges Erarbeiten von Kenntnissen als auch Selbstorganisation zur Lösung von Aufgaben.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Funktionentheorie und Integraltransformationen</li> <li>• Fourierreihen und Sturm-Liouvillesche Randwertprobleme</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Grundlagen des Zufalls</li> <li>• Schätzen von Parametern, Konfidenzintervalle und Hypothesentests</li> <li>• Varianzanalyse</li> <li>• Regressionsanalyse</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Theoretische Kenntnisse auf dem Themengebiet der Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen. Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen der Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen. Fähigkeit zum Lösen von Aufgaben der linearen Algebra. Fähigkeit zur selbständigen Organisation des notwendigen Lernumfelds und zum selbständigen Lösen von Aufgaben mit den zur Verfügung gestellten Hilfsmitteln.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Mathematik 3 für MB, WIMB und VT VO	3	2
Mathematik 3 für MB, WIMB und VT UE	1,5	1,5
Stochastik VU	2,5	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Naturwissenschaftliche Grundlagen		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Im diesem Modul werden fundierte, naturwissenschaftliche Grundkenntnisse aus Physik und Chemie vermittelt. Diese Kenntnisse bilden einen wichtigen Teil der Basis für das Verständnis der relevanten Zusammenhänge im Maschinenbau:</p> <p>Vertiefung von Mittelschulstoff aus den Gebieten Physik und Chemie            Vermittlung von anwendungsorientierten Grundkenntnissen zu ausgewählten Themengebieten aus Physik und Chemie, die mit dem Maschinenbau in engerer Verbindung stehen            Fähigkeit einfache Fragestellungen aus naturwissenschaftlichen Gebieten, die mit ingenieurwissenschaftlichen Problemen einhergehen, adäquat zu behandeln</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung physikalische Größen/SI-Einheitensystem</li> <li>• Akustik, Schall mit Fokus auf messtechnische Anwendungen</li> <li>• Optik, Holographie, Laser mit Fokus auf messtechnische Anwendungen</li> </ul> <p>Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau und Periodensystem</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Aggregatzustände</li> <li>• Chemische Reaktionen</li> <li>• Chemische Gleichgewichte</li> <li>• Elektrochemie und Korrosion</li> <li>• Organische Grundsubstanzen</li> <li>• Schmiermittel und Additive</li> <li>• Energiegewinnung, Treibstoffe und Abgaskatalyse</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Die Inhalte des Moduls werden den Studierenden im Rahmen von Frontalvorträgen erläutert. Die Leistungsbeurteilung der Lehrveranstaltungen erfolgt jeweils durch eine abschließende Prüfung, die entweder schriftlich oder mündlich abgehalten wird.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Physik für MB VO	2	2
Chemie für MB VO	3	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen zur numerischen Lösung von Problemen, die unter "Inhalte des Moduls" aufgeführt sind. Vermittlung von Kenntnissen zur praktischen Umsetzung der erlernten numerischen Methoden in Computerprogramme		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der numerischen Arithmetik</li> <li>• Grundlagen der numerischen linearen Algebra</li> <li>• Methoden zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme</li> <li>• Approximation von Funktionen</li> <li>• numerische Differentiation und Integration</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> <li>• Randwertprobleme, Anfangswertprobleme</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Kurven- und Oberflächenintegrale, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourieranalyse		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der oben genannten Kapitel. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften VO	3	2
Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften UE	2	1

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Einführung in die Finite Elemente Methoden		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	4	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Aufbauend auf Grundlagen der Festigkeitslehre, der Werkstoffwissenschaften und der Konstruktionslehre lernen die Studierenden die Erfordernisse und Möglichkeiten für den Einsatz der FE-Methoden kennen und gewinnen die Voraussetzungen für einen sinnvollen Gebrauch der Methodik und den Einsatz von Programmen. Der verantwortungsvolle Einsatz von FE-Programmen setzt die Grundkenntnisse der Theorie der FE-Methode für eine sinnvolle Modellbildung und für eine verlässliche Interpretation der erzielten Ergebnisse voraus. In diesem Sinne werden die Inhalte des Moduls gestaltet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Grundkonzept: Diskretisierung, Algebraisierung, Erarbeitung der für die praktische Anwendung erforderlichen theoretischen Grundlagen der FE-Methode - vorwiegend zur Lösung von Problemen der linearen Elastizitätstheorie, Herleitung der grundlegenden Beziehungen der linearen, verschiebungsorientierten FE-Methoden auf Basis von Variationsprinzipien, isoparametrische Formulierungen, Erläuterung spezieller Typen von Finiten Elementen (Kontinuum- und Struktur-Elemente), Voraussetzungen für Konvergenz, dynamische FE-Analysen: Eigenschwingungsverhalten, explizite und implizite Zeitintegrationsmethoden, Differenzenverfahren, Mode-Superpositionsverfahren. Die theoretischen Ausführungen werden von der Diskussion von praxisrelevanten Problemstellungen begleitet, um den ingenieurmäßigen Einsatz der FE-Methode zu demonstrieren. In der Übung werden einfache Probleme in unterschiedlicher Weise mittels Finiter Elemente modelliert, mittels eines vorhandenen FE-Programmes analysiert, die Ergebnisse werden graphisch mittels Post-processing aufbereitet und interpretiert. Zu diesem verpflichtenden Modul wird ein berufsfeldorientierter Wahlpflichtmodul "Finite Elemente in der Ingenieurspraxis" (Teil 1 und Teil 2) angeboten, von dem nach erfolgreicher Absolvierung des oben beschriebenen Einführungs-Moduls Teil 1 bereits im Bachelorstudium absolviert werden kann, bzw. können beide Teile im Master-Studium absolviert werden.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Kenntnisse aus Mechanik (insb. Statik, Grundlagen der Festigkeitslehre, Dynamik), aus Mathematik (insb. Lineare Algebra), aus Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften und aus der Konstruktionslehre.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Modul Mechanik 1		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		

Die Vorlesung wird interaktiv gestaltet (Beiträge und Fragen der Studierenden werden ange-regt und geschätzt); zu allen theoretischen Darlegungen wird anhand von Beispielen aus der Praxis gezeigt, wo und wie die Methoden zum Einsatz kommen; in der Übung werden von den Studiereden einfache Aufgaben mittels vorgegebener Programme gelöst; es erfolgt eine Ein-schulung in die verwendeten Programmbausteine; in wöchentlichen Frage- und Diskussions-stunden werden Probleme der Studierenden bei der Lösung der gestellten Aufgabe behandelt und zusätzlich besteht die Möglichkeit der Interaktion mit dem Übungsleiter und mit anderen Studierenden über eine E-Learning-Internet-Plattform. Die Vorlesungsprüfung erfolgt in einem schriftlichen und einem mündlichen Prüfungsteil. Die Beurteilung des Erfolgs in den Übungen erfolgt über Hausarbeiten und einem Beurteilungsgespräch. Zur Weiterführung der in diesem Einführungsmodul erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten werden den Studierenden auch Vertiefungs-Module und - im Master-Programm - die Durchführung einer Projektarbeit angebo-ten.

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Einführung in die Finite Elemente Methoden VO	3	2
Einführung in die Finite Elemente Methoden UE	1	1

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Informationstechnik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	4	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Die TeilnehmerInnen beherrschen Grundkonzepte der Informatik und der Programmierung und sind in der Lage für gegebene Problem- oder Aufgabenstellungen Computer-Programme zu entwickeln oder vorhandene zu verstehen und anzupassen. Dazu vermittelt das Modul die zur Erstellung von Programmen in einer höheren Programmiersprache notwendigen fachlichen und methodische Kenntnisse sowie Kenntnisse über eine systematische Vorgehensweise bei der Entwicklung von Algorithmen und der Umsetzung dieser in ein Computerprogramm. Durch die praktische Anwendung von Werkzeugen der Programmierung erlangen die TeilnehmerInnen die praktische Fertigkeiten zur Erstellung von Programmen und die Fähigkeit zum Einsatz einfacher formaler und informeller Methoden bei der Erstellung und Evaluation von Programmen. Sie erlernen Vorgehensweisen und Systematiken aus dem Bereich des Software-Engineerings und eine abstrakte und systemorientierte Denkweise, wie sie für die Programmierung notwendig ist. Folgende Kompetenzen werden besonders gefördert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit,</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation der erarbeiteten Programme</li> <li>• Verständnis für das Themengebiet Informatik und Software-Entwicklung als Querschnittskompetenz für Studierende aus den Bereichen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen oder Verfahrenstechnik</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundlagen Prozedurale und objektorientierte Programmierung</li> <li>• Kontrollstrukturen, Methoden, Funktionen</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• Graphische Benutzungsoberflächen</li> <li>• Grundlagen der Datenbanktechnologie</li> <li>• Grundlagen der Web-Programmierung</li> <li>• Software-Entwicklungsprozesse und -projekte</li> <li>• Programmiertechniken und Entwicklungswerkzeuge</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlegende Kenntnisse um Umgang mit PCs, insbesondere das Installieren von Programmen unter dem Betriebssystem Windows (alternative Betriebssysteme auch möglich)		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesungsübung, wobei der Vorlesungsteil durch elektronische Medien gestützt anhand von Beispielen die Inhalte vermittelt, die dann im Übungsteil durch selbständiges Schreiben von Programmen vertieft werden. Die Übungen werden durch Mitarbeiter und Tutoren unterstützt; es erfolgt eine Einschulung in die verwendete Softwareentwicklungsumgebung;</p> <p>Probleme der TeilnehmerInnen bei der Lösung der gestellten Aufgaben werden im Rahmen dieser Tutorien behandelt und zusätzlich besteht die Möglichkeit der Interaktion mit den Lehrenden und mit anderen ÜbungsteilnehmerInnen über die E-Learning Plattform.</p>		



Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Die Leistungsbeurteilung erfolgt durch Bewertung von Hausübungen und einem Abschlusstest.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen des Programmierens für MB, WIMB und VT VU	4	3

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Mess- und Regelungstechnik</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	8	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Grundlegendes Wissen über Signalkenngrößen, mess- und gerätetechnische Grundbegriffe, Messfehler sowie wichtige Schaltungen ist vorhanden. Grundlagen zu Messverstärkern, Anzeige- und Registriergeräten und Oszilloskope sind bekannt und können auf einfache Messaufgaben angewendet werden. Kenntnisse zum linearen EFG-Schwinger im Hinblick auf Messsysteme, Maschinenaufstellung und Schwingungsisolation, Grundlagen der Drehschwingungen in Antriebssträngen.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, regelungstechnische Problemstellungen auf Basis einschleifiger Regelkreise für technische Problemstellungen zu erarbeiten. Alle Grundelemente der Modellbildung, Reglersynthese und Stabilitätsanalyse sind bekannt. Methodisches Wissen und Verständnis für vertiefende Lehrveranstaltungen der Regelungstechnik sind vorhanden.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Grundlagen der Schwingungstechnik</li> <li>• Modellierung und Analyse EFG-Schwinger und linearer Drehschwinger</li> <li>• Durchführung von Messübungen mit Protokollanfertigung</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik, Systembeschreibungen</li> <li>• Reglerentwurf und Stabilitätsanalyse</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Gleichungen in mehreren Veränderlichen, Extremwert-Aufgaben, Linearisierung, Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Komplexe Zahlen, Grundlegende Beziehungen aus Mechanik (Schwerpunktsatz und Drallsatz), Thermodynamik (instationäre Bilanzgleichungen), Strömungslehre (Impulssatz, Bernoulliglg.), Elektrotechnik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff-Regeln, Impedanz, Kapazität, Elektromotor, Transformator).		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Methoden der oben genannten Themen sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Durchführung eigenständiger Laborübungen in Kleingruppen (4 Personen). Protokollausführung mit Auswertung der Messdaten samt Fehlerrechnung und grafischer Darstellung. Schriftliche Prüfung/Tests mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tests möglich.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen der Regelungstechnik VU	4	3
Mess- und Schwingungstechnik VO	3	2
Mess- und Schwingungstechnik UE	1	1

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Einführung in das Studium Maschinenbau		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	1	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Kennlernen der Universitätsstruktur und der Forschungsgebiete an der Fakultät Maschinenwesen und Betriebswissenschaften. In Workshops können die Studierenden einen Einblick in die Arbeit der Institute erlangen, um so die im weiteren Studienverlauf erarbeiteten theoretischen Hintergründe in Zusammenhang setzen zu können. In den Workshops lernen die Studierenden gemeinsam an Projekten zu arbeiten.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge zu den Studien Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau, zu Universitätsstruktur und zum Aufbau der Fakultät sowie zu Technik und Gesellschaft</li> <li>• Vorträge der Institute der Fakultät Maschinenwesen und Betriebswissenschaften</li> <li>• Workshops zum Kennenlernen der Arbeitsgebiete</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vorlesung, Workshop, Teamarbeit. Die Beurteilung erfolgt durch Teilnahme und Protokoll.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Einführung in das Studium Maschinenbau VU	1	1

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Mechanik 1</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mechanik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant ist. Kenntnisse von Methoden der Mechanik zu unten genannten Themengebieten speziell zum Lösen von ingenieurwissenschaftlichen Problemen.</p> <p>Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender Hilfsmittel der Mechanik für die Ingenieurwissenschaften.</p> <p>Kommunikation und Präsentation des Gelernten in Form strukturierter schriftlicher Arbeiten sowie mündliche und EDV-gestützte Kommunikation zu technisch-naturwissenschaftlichen Fragestellungen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Statik</li> <li>• Haften und Gleiten</li> <li>• Massengeometrie</li> <li>• Grundlagen der Festigkeitslehre und deren Anwendung auf den geraden Stab</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Fundierte Kenntnisse aus Mathematik entsprechend der Matura einer allgemeinbildenden oder berufsbildenden höheren Schule. Fähigkeit zur Anwendung der Mittel der Mathematik entsprechend der Matura einer allgemeinbildenden oder berufsbildenden höheren Schule zur Lösung angewandter Fragestellungen. Offener Zugang zu neuen, auch komplexen Fragestellungen		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben.</p> <p>Schriftlich und/oder mündliche Prüfung: Rechenaufgaben und Fragen zu den theoretischen Grundlagen.</p> <p>Übung kann beurteilt werden durch Anwesenheit, Mitarbeit, Hausübungen und Tests.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Mechanik 1 VO	5	3
Mechanik 1 UE	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Mechanik 2		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Verständnis der folgenden Grundkonzepte und Begriffe der Dynamik fester Körper sowie deren Anwendung auf Problemstellungen des Maschinenbaus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Bewegung durch vektorielle Größen.</li> <li>• Newton-Eulersche Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Kräften und Bewegung (Inertialsystem, Impuls, Drehimpuls, Schwerpunktsatz, Drallsatz, Kreiselgleichungen).</li> <li>• Mechanische Energie, Zusammenhang zwischen Energie, Arbeit (konservative und nicht-konservative Kräfte, Potential) und Leistung.</li> <li>• Grundbegriffe der Schwingungslehre: lineare gedämpfte Systeme mit einem FG und harmonischer Erregung</li> <li>• Zusammenhang zwischen Newtonscher Formulierung der Dynamik und der Formulierung in beliebigen Bezugssystemen unter Zuhilfenahme von Scheinkräften.</li> <li>• Bestimmung von Geschwindigkeit und Beschleunigung von Systempunkten einer kinematischen Kette mit einfachen Gelenken (Drehgelenke, Schubgelenke) gegenüber unterschiedlichen Bezugssystemen und Zerlegung in unterschiedlichen Koordinatensystemen.</li> <li>• Ermittlung der Bewegungsgleichungen für eine Punktmasse sowie einen einzelnen starren Körper. Lösung (Integration) der Bewegungsgleichung(en) sowie Bestimmung der Zwangskräfte für eine Punktmasse und einfache Starrkörpersysteme.</li> <li>• Ermittlung der kinetischen Energie eines starren Körpers sowie Bestimmung von Arbeit und Leistung von Einzelkräften bzw. Momenten.</li> <li>• Kommunikation und Präsentation des Gelernten in Form strukturierter schriftlicher Arbeiten sowie mündliche und EDV-gestützte Kommunikation zu technisch-naturwissenschaftlichen Fragestellungen.</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Räumliche Kinetik des starren Körpers: Schwerpunktsatz, Drallsatz, Leistungssatz, Arbeitssatz, Potential konservativer Kräfte.</li> <li>• Spezielle Probleme der Kinetik: Der schnelle symmetrische Kreisel, Grundbegriffe der Schwingungslehre (freie/erzwungene Schwingungen mit 1FG), Stossvorgänge, Scheinkräfte.</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Grundkenntnisse der Mechanik: Newtonscher Kraftbegriff als Wechselwirkung (actio=reactio); Reduktion von Kraftsystemen, Schnittprinzip, Kontinuumsbegriff, Spannungsbegriff, Massengeometrie (Trägheitsmomente, Deviationsmomente, Trägheitstensor).</p> <p>Grundkenntnisse der Mathematik: Vektoralgebra, lineare Gleichungen, Trigonometrie (Winkel-funktionen); Grundlagen der Differentialrechnung (Ableitungen und Integrationsregeln elementarer Funktionen, Kurvendiskussion); Lösung einfacher meist linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten. Lesen dreidimensionaler Skizzen.</p> <p>Offener Zugang zu neuen, oft auch komplexen Zusammenhängen.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen zum Teil mit praktischen Demonstrationen im Hörsaal. Einüben: des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben. Schriftlich und/oder mündliche Prüfung: Rechenaufgaben und Fragen zu den theoretischen Grundlagen. Übung kann beurteilt werden durch Anwesenheit, Mitarbeit, Hausübungen und Tests.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Mechanik 2 VO	5	3
Mechanik 2 UE	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Mechanik 3</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mechanik, soweit sie für die praktischen Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften von Bedeutung sind; d.h. zur Erfassung eines relevanten Ingenieurproblems, zur Abstraktion, zur Modellbildung und zum Lösen der Problemstellung sowie zur Interpretation der Ergebnisse.</p> <p>Vermittlung der Erkenntnis, wo und in welcher Form das Gelernte in den Fragestellungen eigenständig angewendet werden kann. Die Verbindung von Theorie und Anwendungen vermittelt dem/r Studierenden die inneren Zusammenhänge des Stoffgebietes.</p> <p>Dieses Modul vermittelt die Beherrschung der Methoden der Mechanik zur Bearbeitung von Fragestellungen in fast allen Bereichen des Ingenieurwesens.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Mechanik</li> <li>• Kontinuumsmechanik</li> <li>• Wellenausbreitung und Schwingungen</li> <li>• Stabilitätsprobleme</li> <li>• Wärmespannungen</li> <li>• Näherungsverfahren</li> <li>• Dynamik elastischer Systeme</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Theoretische Kenntnisse aus den Modulen Mechanik 1 und 2; Mathematik 1 und 2</p> <p>Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen der einführenden Mechanik</p> <p>Fähigkeit zum Erfassen physikalischer Realitäten und zur Modellbildung</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Methoden der oben genannten Kapitel sowie Illustration derselben anhand von zahlreichen Beispielen aus der Ingenieurpraxis in den Übungen. Schriftliche Tests sowie schriftliche und mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen. Kontrolle durch Übungstests.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Mechanik 3 VO	3	2
Mechanik 3 UE	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Werkstoffkunde		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	6	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Die Studierenden verstehen die Ursachen für unterschiedliche Werkstoffeigenschaften und können sie mittels Materialkennwerten quantifizieren. Sie beherrschen die Grundlagen der Werkstoffauswahl, erkennen die Beeinflussbarkeit von Werkstoffeigenschaften im Fertigungsprozess. Sie haben grundlegende Kenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten von Metallen, Polymeren und Keramiken.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkategorien/-unterschiede, Strukturveränderungen (Legierungen, Kunststoffe, Keramik, Gläser, Verbundwerkstoffe)</li> <li>• Elastizität und Festigkeit, Duktilität/Zähigkeit verschiedener Beanspruchungsarten</li> <li>• Werkstoffschädigung durch Umgebung (Verschleiß, Korrosion)</li> <li>• Chemische/thermodynamische Grundlagen für Kunststoff- und Legierungsarten</li> <li>• einfache Werkstoffprüfmethoden (Zugversuch, Zähigkeit, Härte, Materialografie)</li> <li>• Zerstörungsfreie Prüfmethoden</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus Mathematik: Kurvendiskussion (Potenz-, Exponential-, logarithm. Funktionen)</li> <li>• Aus Chemie: Periodensystem, chem. Verbindungen, thermodyn. Begriffe (Enthalpie, freie Energie, Phasenregel), Korrosionsreaktionen (elektrochem. Potenziale, Passivierung)</li> <li>• Aus Mechanik: Spannung, Trägheitsmoment, elast. Biegebalken und Durchbiegung einer Platte</li> <li>• Aus Physik: physikal. Eigenschaften (elektr. &amp; thermische Leitfähigkeit, spezifische Wärme, magnetische Eigenschaften, Peltier-Effekt), Induktion, Kristallstrukturen (hdp, krz, kfz, Röntgenbeugung), Mikroskop (Auflicht-/Durchlicht-, Elektronenmikroskop), charakteristische Röntgenstrahlung</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Studierende, die die VO Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe VO positiv absolviert haben, werden bei der Vergabe der Laborplätze für die LU Werkstoffprüfung 1 bevorzugt behandelt.		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Laborübungen zur Werkstoffprüfung. Leistungskontrolle durch schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Tests und Protokolle zu den Übungsteilen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe VO	3	2
Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe VO	2	1,5
Werkstoffprüfung 1 LU	1	1



Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Elektrotechnik und Elektronik 1		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	6	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Es werden Kenntnisse der unten genannten Themengebiete der Elektrotechnik und Elektronik, soweit diese für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind, vermittelt. Des Weiteren methodische Kenntnisse zum Lösen von Problemstellungen zu den genannten Themengebieten. Die TeilnehmerInnen erlangen die Befähigung zur Analyse und Lösung einfacher elektrotechnischer Aufgabestellungen und erlernen die eigenständige Anwendung der vermittelten Methoden für den anwendungsorientierten Einsatz in den genannten Themengebieten.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrisches und magnetisches Feld</li> <li>• Grundlegende elektrische Schaltungselemente</li> <li>• Gleich-, Wechsel- und Drehstrom</li> <li>• Funktionsweise und Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen</li> <li>• Elektrische Messtechnik, Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der Halbleiterphysik und -technik</li> <li>• Elektronische sowie leistungselektronische Bauelemente und Schaltungen</li> <li>• Elektrische Antriebstechnik, Grundlagen</li> <li>• Anwendungen aus der Praxis</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundkenntnisse der Mathematik und Physik.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Methoden der genannten Themengebiete sowie Illustration der Anwendung derselben an praxisorientierten Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen und praktisches Anwenden an illustrativen Versuchsaufbauten.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen der Elektrotechnik für MB und WIMB VO	2	1,5
Grundlagen der Elektronik für MB und WIMB VO	2	1,5
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik für MB und WIMB LU	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Thermodynamik 1 und Grundlagen des technischen Wärmeaustausches		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Die in diesem Modul behandelten fundierten Grundlagen der Thermodynamik dienen zum Verständnis zahlreicher relevanter Zusammenhänge in den Ingenieurwissenschaften und stellen damit eine wesentliche Kernkompetenz des Maschinenbaus dar. Das Modul vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Konzepte, Gesetze und Anwendungen der Thermodynamik</li> <li>• Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von thermodynamischen Problemstellungen</li> <li>• Eigenständiges Lösen von Aufgabenstellungen mit thermodynamischen Randbedingungen und Verständnis der wichtigsten energietechnischen, ökologischen und energiewirtschaftlichen Randbedingungen für unsere Gesellschaft</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Grundlagen der Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische und Kalorische Zustandsgleichungen für reine Stoffe</li> <li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Einführung in die thermodynamischen Kreisprozesse</li> <li>• Grundlagen des technischen Wärmeaustausches</li> <li>• Einführung in den technischen Wärmeaustausch (Leitung, Konvektion, Strahlung, Wärmedurchgang, Wärmetauschertheorie)</li> </ul> <p>Angewandte Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exergieanalyse</li> <li>• Einführung in die Mehrstoff-Thermodynamik (Grundgesetze, feuchte Luft und Verbrennung)</li> <li>• Thermodynamische Prozesse für Heizen und Kühlen (Kältemaschinen und Wärmepumpen)</li> <li>• Thermodynamische Prozesse für Antrieb und Stromerzeugung (Dampfkraftprozess, Gaskraftprozess, Verbrennungskraftmaschinen, Sonnenenergienutzung, Brennstoffzelle)</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Solide Beherrschung der Grundrechnungsarten, Differential-, Integralrechnung, sowie der Physikalische Größen und SI-Einheiten. Fähigkeit mit Newtonscher Mechanik, Kräftegleichgewichten, mechanischer Arbeit im Rahmen einfacher Beispiele umzugehen.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Die Lehrveranstaltungen bestehen aus einem Vortrag über die theoretischen Grundlagen sowie dem Vorrechnen von Übungsbeispielen. Für die Leistungsbeurteilung können die Absolvierung von Hausübungen sowie schriftliche Kolloquien mit Rechenbeispielen und Theoriefragen herangezogen werden.		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen der Thermodynamik VU	4	3
Angewandte Thermodynamik VU	5	4

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Strömungsmechanik 1		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung fachlicher und methodische Grundkenntnisse im Fach Strömungslehre</li> <li>• Vermittlung des physikalischen Verständnisses der Grundlagen der Strömungsmechanik</li> <li>• Vermittlung von Kenntnissen zur Lösung von einfachen Problemstellungen mit Hilfe vereinfachender Annahmen</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen in integraler und differentieller Form</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Inkompressible, reibungsfreie Strömungen</li> <li>• Kompressible, reibungsfreie Strömungen</li> <li>• Senkrechter Verdichtungsstoß</li> <li>• Fließgesetze, Viskosimetrie</li> <li>• Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Laminare Rohrströmung</li> <li>• mechanische Ähnlichkeit, Dimensionsanalyse</li> <li>• Reynoldsmittlung, Reynolds-Gleichungen, turbulente Rohrströmung</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Kurven- und Oberflächenintegrale, Gewöhnliche Differentialgleichungen		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der oben genannten Kapitel. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen der Strömungsmechanik VU	5	3

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Konstruktion</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	8	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Ziel ist die Vermittlung von Regeln und allgemein gültigen Gesichtspunkten, die beim Konstruieren im Maschinenbau zu beachten sind, insbesondere Kriterien, um eine Konstruktion funktionsgerecht, werkstoffgerecht, normgerecht, fertigungsgerecht und belastungskonform auszuführen und zu dimensionieren. Die Teilnehmerinnen erlangen Kenntnisse über die norm- und fertigungsgerechte Ausführung von technischen Zeichnungen für allgemeine Maschinenbauteile und die Befähigung zur eigenständigen Durchführung von Konstruktionsprojekten mit Hilfe von CAD.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellungen in der Konstruktionslehre</li> <li>• Werkstoffe</li> <li>• Grundnormen des Maschinenbaues, insbes. Normzahlen, Maßtoleranzen und Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Rauheit technischer Oberflächen</li> <li>• Grundfälle der Bauteilbeanspruchung (Zug, Druck, Abscherung, Biegung, Torsion)</li> <li>• Fertigungsverfahren, fertigungsgerechtes Konstruieren</li> <li>• Schrauben und Federn</li> <li>• Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD)</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Einüben des Gelernten durch Berechnung von Übungsbeispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen. Beurteilung der im Rahmen der Übungen erstellten Freihandskizzen und CAD-Zeichnungen.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Technisches Zeichnen/CAD VU	2	2
Technisches Zeichnen/CAD Konstruktionsübung UE	3	3
Grundlagen der Konstruktionslehre VO	3	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Maschinenelemente</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen der fachgerechten Konstruktion und Berechnung von Maschinenelementen. TeilnehmerInnen durchlaufen alle konstruktionssystematischen Schritte vom Konzept bis zur Ausarbeitung, um die Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von Problemstellungen aus dem Bereich der Maschinenelemente zu erlernen. Sie können eine Basisauslegung und Berechnung von Konstruktionen des Maschinenbaus durchführen und Entwicklungs- und Innovationspotential erkennen.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achsen u. Wellen, Festigkeitsnachweis nach DIN743</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Statisch unbestimmte Lagerungen</li> <li>• Schwingungen, Hertzsche Pressung</li> <li>• Wälzlagertheorie</li> <li>• Hydrodynamische Lagertheorie, Radial- und Axialgleitlager</li> <li>• Dichtungen, Schmierung</li> <li>• Kupplungen</li> <li>• Verzahnungen, Stirn- und Kegelradgetriebe</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen in den Bereichen Konstruktionslehre, Technisches Zeichnen und CAD</li> <li>• Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen aus dem Bereich der Konstruktionen im Maschinenbau</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
<p>Anspruch auf Teilnahme an der UE Maschinenelemente Konstruktionsübung haben Studierende, die folgende Lehrveranstaltungen bereits absolviert haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UE Mechanik 1</li> <li>- VU Technisches Zeichnen/CAD</li> <li>- VO Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>- UE Technisches Zeichnen/CAD-Konstruktionsübung.</li> </ul> <p>Restliche freie Plätze werden in Abhängigkeit vom Erfüllungsgrad der Voraussetzungen auch an Studierende vergeben, die noch nicht alle Voraussetzungen erfüllen. Die Reihung der Anmeldungen wird mittels eines gestaffelten Anmeldeverfahrens, welches die oben genannten Lehrveranstaltungen berücksichtigt, durchgeführt.</p>		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben anhand von (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Üben und Anwenden des Vorlesungsstoffes durch Berechnung von Übungsbeispielen. Anfertigung einer eigenständigen Konstruktion, d.h. selbständiges Entwerfen und Konstruieren sowie Anwendung von CAD, auf deren Basis die Bewertung der Übung erfolgt. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und mündliche Prüfung (Theoriefragen).</p>		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Maschinenelemente VO	4	3
Maschinenelemente Konstruktionsübung UE	3	3

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Fertigungstechnik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die wesentlichen Fertigungsverfahren für die Herstellung von Produkten aus verschiedenartigen Werkstoffen mit unterschiedlicher Qualität und in unterschiedlicher Stückzahl. Sie gewinnen durch Üben gewonnene Praxis bei der selbständigen Herstellung von Werkstücken mittels der Verfahren Schmieden, Biegen, Laserschneiden, Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen und Schweißen an konventionellen Maschinen und NC-Maschinen und lernen den verantwortungsvollen Umgang mit Maschinen und Anlagen.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsverfahren laut DIN 8580</li> <li>• Urformen mit metallischen Werkstoffen aus dem flüssigen Zustand (Gießen mit verlorenen Formen, Gießen mit Dauerformen, Gießen von Halbzeugen)</li> <li>• Urformen mit Thermoplasten (Spritzgießen, Extrudieren)</li> <li>• Translatorisches und rotatorisches Druckumformen</li> <li>• Translatorisches und rotatorisches Zugdruckumformen</li> <li>• Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (Räumen, Drehen, Bohren, Fräsen, Gewinden, Reiben)</li> <li>• Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen)</li> <li>• Fügen</li> <li>• Beschichten</li> <li>• Rapid Prototyping</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlegende Kenntnisse über Fertigungsverfahren werden für das Fertigungstechnische Labor erwartet.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Studierende, die die VO Grundlagen der Fertigungstechnik VO positiv absolviert haben, werden bei der Vergabe der Plätze für PR Fertigungstechnisches Labor bevorzugt behandelt.		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die Fertigungsverfahren (unterstützt durch Videotechnik) und Durchführung einfacher Rechenbeispiele (Abschätzung Leistungsbedarf, Hauptzeitberechnung). Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständige Herstellung eines einfachen Produktes unter Heranziehung unterschiedlicher Fertigungsverfahren.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen der Fertigungstechnik VO	3	2
Fertigungstechnisches Labor PR	2	4



Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Grundlagen der Betriebswissenschaften		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Ausgangspunkt des Moduls sind die „Grundlagen der Unternehmensführung“. Dabei lernen die Studierenden die komplexe Funktionsweise von Unternehmen sowie die vielfältigen Gestaltungs- und Führungskonzepte kennen. Das Unternehmen wird dabei als soziotechnisches System betrachtet, wobei die verschiedenen Ressourcenflüsse mit unterschiedlichen Instrumentarien zu gestalten bzw. zu managen sind, um eine zielkonforme Entwicklung des Unternehmens zu gewährleisten.</p> <p>Vertiefenden Einblick erhalten die Studierenden in die Fachgebiete des Produktions- und Qualitätsmanagements, der betrieblichen Kostenrechnung sowie des Projektmanagements. Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse sowie ausgewähltes state-of-the-art Wissen des Produktions- und Qualitätsmanagement sowie der Logistik aus anwendungsorientierter Sicht. Im Rahmen des Projektmanagements lernen die Studierenden einerseits die Bedeutung und den Nutzen eines fundierten Projektmanagements und andererseits die grundlegenden Werkzeuge zur Planung, Durchführung und Controlling von Projekten kennen. Außerdem werden Kenntnisse der betrieblichen Kostenrechnung vermittelt.</p> <p>Die Studierenden lernen ein Unternehmen in verschiedenen Detailierungsgraden kennen und können entsprechende Fragestellungen aus wirtschaftswissenschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht einordnen. Der Erwerb von Überblickwissen, das kritische Hinterfragen und das Kennenlernen von Modell, Methoden und Konzepten stehen im Vordergrund.</p> <p>Durch Absolvierung konkreter Problemstellungen soll das Gelernte zur Lösung praktischer Problemstellung eingesetzt werden können.</p> <p>Durch die Notwendigkeit selbständig und mehrfach im Semester Aufgaben zu lösen, werden die Studierenden zu Selbstorganisation und eigenverantwortlichem Denken motiviert. Einige dieser Aufgaben sind auch im Team zu bearbeiten, sodass Teamfähigkeit, Anpassungsfähigkeit, Eigenverantwortung und Neugierde ein wichtiger Aspekt sind. Letzteres wird auch durch die Lösung praktischer Frage-, Gestaltungs- und Problemstellungen sowie Fallstudien geweckt.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung Produktions-Management, Logistik-Management, Qualitäts- und Projekt-Management, Absatz-Management, Innovations-Management, Strategisches Management, Cash- und Finanz-Management, Kosten-Management, Performance-Management, Personal-Management, Organisations-Management und Arbeitsgestaltung, Management der Unternehmensgrenzen und -kooperationen</li> <li>• Produktions- und Qualitätsmanagement 1 Organisationsformen der Fertigung, Produktionsplanung und -steuerung, Grundlagen der Logistik, Qualitätssicherung und -management, QM-Systeme</li> <li>• Betriebliche Kostenrechnung Grundlagen der Produktions- und Kostentheorie Prozessorientierte Produktionsfunktionen: Konstruktion und Kalibrierung Prozessorientierte Kostenfunktionen: Konstruktion und Kalibrierung Prozesskostenrechnung: Aktivitätsanalyse, Modellkalibrierung und Kalkulation</li> <li>• Projektmanagement Merkmale eines Projekts, Methoden des Projektmanagements (z.B. Umfeldanalyse, Projektplanungsmethoden, Ressourcenplanung, Kostenplanung, Projektdurchführung, Projektcontrolling)</li> </ul>		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
In den Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung werden Rahmenfallstudien verwendet, um die unternehmerische Komplexität anhand durchgängiger Beispiele erläutern zu können. In den Vorlesungsteilen der Lehrveranstaltungen werden die Inhalte einerseits vorgelesen und andererseits u.a. durch Diskussionen reflektiert sowie durch praktische Beispiele erklärt. Vorlesungen werden durch schriftliche Prüfungen beurteilt. Die Vorlesungsübung wird durch schriftliche Tests sowie durch Hausübungen/Protokolle beurteilt.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung VO	3	2
Produktions- und Qualitätsmanagement 1 VO	2	1,5
Betriebliche Kostenrechnung VU	2	1,5
Projektmanagement VO	2	1,5

## Anhang: Modulbeschreibungen - Aufbaumodule

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Strömungsmechanik 2		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung erweiterter fachlicher und methodische Kenntnisse im Fach Strömungsmechanik</li> <li>• Vermittlung eines tieferen des physikalischen Verständnisses wichtiger Strömungsvorgänge</li> <li>• Vermittlung von mathematischen Ansätzen zur Lösung wichtiger Klassen von Strömungsproblemen</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromfunktion, Geschwindigkeitspotential, Wirbelsätze</li> <li>• Reibungsfreie, stationäre inkompressible Strömungen</li> <li>• Auftrieb, induzierter Widerstand</li> <li>• Reibungsfreie, stationäre kompressible Unter- und Überschallströmungen</li> <li>• Schiefer Verdichtungsstoß, Prandtl-Meyer Expansion</li> <li>• Grundlagen der hydrodynamischen Schmierungstheorie</li> <li>• Laminare und turbulente Grenzschichten, Strömungsablösung</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Kurven- und Oberflächenintegrale, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Grundlagen kompressibler und inkompressibler sowie reibungsfreier und reibungsbehafteter Strömungen, Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Verdichtungsstoß		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der oben genannten Kapitel. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Strömungsmechanik 2 VO	3	2
Strömungsmechanik 2 UE	2	1

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über Konvektions-Diffusionsgleichungen, Projektionsmethoden für inkompressible und kompressible Navier-Stokes-Gleichungen, komplexe Geometrien und Turbulenzmodellierung.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Differentialgleichungen, Klassifizierung</li> <li>• Diskretisierungsfehler</li> <li>• Konvergenz, Konsistenz, Stabilität</li> <li>• Räumliche Diskretisierung (finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente, spektrale Methoden)</li> <li>• Lösung stationärer Probleme</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Kurven- und Oberflächenintegrale, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourieranalyse		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der oben genannten Kapitel. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik VO	3	2
Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik UE	2	1

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Mehrkörpersysteme</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Grundlegende Kenntnisse der Theorie der nachfolgend genannten Themengebiete aus dem Gebiet der Mehrkörpersystemdynamik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Umsetzung und Anwendung der erlernten, theoretischen Grundlagen auf praktische Aufgabenstellungen (z.B. aus dem Bereich der Mechatronik, Fahrzeugdynamik).</li> <li>• Analytisches und synthetisches Denken für die Modellbildung und Interpretation numerischer Simulationsergebnisse von (mechatronischen) Aufgabenstellungen.</li> <li>• Fähigkeit zum kritischen Hinterfragen auf Richtigkeit und Interpretierbarkeit eigener am Computer ermittelter numerischer Lösungen von Problemstellungen.</li> <li>• Allgemeines Verständnis des theoretischen Hintergrundes von Mehrkörpersystem-Programmen und dessen Nutzung für die effektive Modellbildung technischer Systeme</li> </ul>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Aufbereitung der Kinematik von Mehrkörpersystemen mit starren und deformierbaren Körpern</li> <li>• Newton-Euler Gleichungen, Anwendung des d'Alembertschen und Jourdain'schen Prinzips, Gipps-Appell Gleichungen</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Mechatronik und deren numerische Behandlung (Simulation) unter Zuhilfenahme eines ausgewählten Mehrkörperdynamik-Softwarepakets</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundierte mathematische Grundkenntnisse</li> <li>• Fähigkeit zur Darstellung und Vermittlung eigener Lösungen von gegebenen Aufgabenstellungen</li> <li>• Soziale Kompetenzen, z.B. für eine mögliche Zusammenarbeit in kleinen Teams</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Modul Mechanik 2		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag der theoretischen Grundlagen, sowie Anleitung und Hilfestellung beim praktischen Umsetzen derselben durch eigenständiges Lösen ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen mit einem gängigen Mehrkörperdynamik-Softwarepaket an einem Computerarbeitsplatz. Schriftliche Prüfung zu den theoretischen Grundlagen und Überprüfung und Dokumentation der eigenständigen Ausarbeitung von Übungsaufgaben am Computerarbeitsplatz.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Grundlagen d. Mehrkörpersystemdynamik VO	3	2
Grundlagen d. Mehrkörpersystemdynamik UE	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Maschinendynamik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Erwerb der Fähigkeit zur problem- und aufwandsangepassten Modellbildung für die Behandlung dynamischer Probleme in realen Maschinen. Erwerb analytischer und numerischer Fähigkeiten zur Behandlung der Modell-Bewegungsgleichungen. Interpretierfähigkeit gemessener Phänomene in Maschinen durch Vergleich mit numerischen Ergebnissen. Berechnung von Ungleichförmigkeitsgrad und Massenkräften, Realisierung des Massenausgleichs von Mechanismen. Modellierung und dynamische Analyse von Riemen- und Zahnradgetrieben, einfache Berechnungen an Rotorsystemen.</p> <p>Kommunikation bei der Bearbeitung von Problemstellungen im Team, Diskussion und Präsentation von Ergebnissen und Lösungsvorschlägen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellbildung in der technischen Dynamik</li> <li>• Geometrisch-kinematische Eigenschaften ebener Mechanismen.</li> <li>• Bewegungsgleichungen und Zwangskräfte von EFG-Mechanismen. (Kreisknockengetriebe, Kurbeltrieb, etc.)</li> <li>• Ungleichförmigkeitsgrad, Massenkräfte und Massenausgleich von Mechanismen.</li> <li>• Schwingungen linearer Mehrfreiheitsgradsysteme.</li> <li>• Vertiefung in drehschwingungsfähigen Systemen (Riemen- und Zahnradgetriebe).</li> <li>• Grundzüge zu Biegeschwingungen von Wellen und Rotoren.</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Grundkenntnisse der mechanischen Prinzipien sowie über das Aufstellen von Bewegungsgleichungen, Grundlagen der Mehrkörperdynamik, der Schwingungstechnik und der Messtechnik. Grundkenntnisse aus der Mathematik: Lösung von Differentialgleichungen, Reihenentwicklung (Taylor, Fourier), Matrizenrechnung, Rechnen mit komplexen Zahlen.</p> <p>Erfassen von Prinzipskizzen mechanischer Systeme, ausreichende Übung in der Anwendung der Vorkenntnisse aus Mathematik und Mechanik.</p> <p>Teamfähigkeit, Lernen in Gruppen</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Modul Mechanik 2		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Audiovisueller Vortrag mit Medienunterstützung über die theoretischen Grundlagen, Vorrechnen von repräsentativen Anwendungsbeispielen.</p> <p>Einübung des Gelernten durch selbständiges Lösen von Aufgaben, zum Teil im Team und unter Anleitung durch Lehrpersonen.</p> <p>Prüfung: Rechenaufgaben und Verständnisfragen zu den Stoffgebieten.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)

Maschinendynamik VO	3	2
Maschinendynamik UE	2	2

## Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module):

### Festkörperkontinuumsmechanik

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
---	---	------

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

Aufbauend auf Mechanik 1,2 und 3 hat dieses Modul das Ziel die Konzepte, thermodynamische Hauptsätze sowie die Rechenmethoden der Kontinuumsmechanik fester Körper in großen Verformungen zu vermitteln. Das Modul liefert wesentliche Grundlagen für Vertiefungen in Leichtbau, Composite-Strukturen, Finite Elemente und Biomechanik der Gewebe.

Inhalte des Moduls (Syllabus)

- Lagrange Beschreibung von Festkörper
- Verzerrung- und Spannungsmaßen im Rahmen von großen Verformungen
- Erstellung der globalen und lokalen Gleichgewichtsbedingungen
- Beschreibung der Energie- und Leistungsdichte
- Formulierung des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik sowie des Prinzips der virtuellen Arbeit für Kontinua
- Einführung in die Theorie der Materialgesetze, Objektivität, Standard generalisierte Materialien und Studium der nicht-linearen Elastizität, Plastizität und Schädigung.

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

- Gute Kenntnisse der Punkt- und Starrkörpermechanik
- Vorkenntnisse der Mechanik fester Körper bei kleinen Deformationen
- Gutes Verständnis der englischen Sprache ist notwendig.

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)

Modul Mechanik 1

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

Vorlesung mit schriftlicher Prüfung. Parallel werden Rechenübungen angeboten, um die Konzepte der Kontinuumsmechanik Schritt für Schritt anzuwenden. Die Leistungsbeurteilung bei der UE erfolgt bei der Vorstellung der Lösungen. Alle Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache abgehalten.

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Festkörperkontinuumsmechanik VO	3	2
Festkörperkontinuumsmechanik UE	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Elektrotechnik und Elektronik 2		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Ziel ist die Vermittlung von Kenntnissen der unten genannten Themengebiete der Elektrotechnik und Elektronik, soweit diese für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind. Die TeilnehmerInnen erwerben methodische Kenntnisse zum Lösen von Problemstellungen zu den genannten Themengebieten. Sie werden zur Analyse und Lösung einfacher elektrotechnischer Aufgabestellungen befähigt und können eigenständig die vermittelten Methoden in den genannten Themengebieten anwenden.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen, Vertiefung</li> <li>• Elektrische Messtechnik, Vertiefung</li> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik</li> <li>• Leistungselektronische Bauelemente und Schaltungen, Vertiefung</li> <li>• Elektrische Antriebstechnik, Vertiefung</li> <li>• Anwendungen aus der Praxis</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Theoretische und praktische Grundkenntnisse der Mathematik und Physik sowie aus dem Pflichtbereich Elektrotechnik und Elektronik.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Methoden der genannten Themengebiete sowie Illustration der Anwendung derselben an praxisorientierten Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen und praktisches Anwenden an illustrativen Versuchsaufbauten. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung der Vorlesungen. Übung kann beurteilt werden durch Tests, Anwesenheit, Mitarbeit und Hausübungen.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Vertiefung Elektrotechnik und Elektronik für MB und WIMB VO	2	1,5
Elektrische Antriebstechnik für MB und WIMB VO	2	1,5
Elektrotechnik und Elektronik für MB und WIMB UE	1	1



Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Thermodynamik 2		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Der Modul hat das Ziel, den Studierenden, die sich in Energietechnik und Verbrennungskraftmaschinen vertiefen, optimale thermodynamische Grundlagen anzubieten. Das Modul vermittelt:</p> <p>Kenntnis über die für die Energietechnik wichtigen Grundlagen der Mehrstoffthermodynamik aufbauend auf den Pflichtmodulen über Thermodynamik, sowie über wichtige angewandte thermodynamische Problemstellungen.</p> <p>Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von anspruchsvollen thermodynamischen Problemstellungen. Eigenständiges Lösen von Aufgabenstellungen mit thermodynamischen Randbedingungen.</p> <p>Vertieftes Verständnis der wichtigsten energietechnischen, ökologischen und energiewirtschaftlichen Randbedingungen für unsere Gesellschaft.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Höhere Thermodynamik und Thermochemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verallgemeinerte Zustandsgleichungen für Mehrstoff-Mischungen.</li> <li>• Thermodynamisches Gleichgewicht in Mehrstoffsystemen,</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht,</li> <li>• Membrangleichgewicht,</li> <li>• Reaktionskinetik,</li> </ul> <p>Angewandte Thermodynamik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermodynamische Beschreibung von thermischen Stofftrennprozessen,</li> <li>• Übersicht über moderne CCS-Prozesse,</li> <li>• Luftzerlegung,</li> <li>• Vergasung und IGCC-Prozess,</li> <li>• Meerwasserentsalzung</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Solide Beherrschung der Grundrechnungsarten, Differential-, Integralrechnung, sowie der Physikalische Größen und SI-Einheiten, stöchiometrische Gleichungen</p> <p>Fähigkeit mit Newtonscher Mechanik, Kräftegleichgewichten, mechanischer Arbeit im Rahmen einfacher Beispiele umzugehen</p> <p>Kenntnisse über Theorie und Anwendung im Rahmen von Beispielen von Zustandsgleichungen, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, thermodynamische Kreisprozesse, Exergiebegriff, Mehrstoffsysteme, thermodynamische Prozesse in technischen Anwendungen, Grundlagen des Wärmeaustausches.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus einem Vortrag über die theoretischen Grundlagen sowie dem Vorrechnen von Übungsbeispielen.  
Absolvierung von Hausübungen  
Für die Leistungsbeurteilung können die Absolvierung von Hausübungen sowie eine schriftliche Prüfung und Tests jeweils mit Rechenbeispielen und Theoriefragen herangezogen werden.

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Thermodynamik in der Energietechnik VO	3	2
Thermodynamik in der Energietechnik UE	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Wärmeübertragung		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Die Studierenden kennen die Theorie der erzwungenen Konvektion, natürlichen Konvektion, Phasenumwandlungen (Erstarren, Kondensieren), des Strahlungsaustausches und die Grundgleichungen der Wärmeübertragung (in strömenden und strahlenden Fluiden).		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzwungene Konvektion</li> <li>• natürliche Konvektion</li> <li>• Phasenumwandlungen (Erstarren, Kondensieren)</li> <li>• Strahlungsaustausch</li> <li>• Grundgleichungen der Wärmeübertragung (in strömenden und strahlenden Fluiden)</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, kalorische und thermische Zustandsgleichungen, Grundkenntnisse in Strömungsmechanik		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Theoretische Inhalte werden durch Vortrag vermittelt und anhand geeigneter Beispiele vertieft. Die Vorlesungsübung wird durch Tests beurteilt.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Wärmeübertragung VU	5	3

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Höhere Festigkeitslehre		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Festigkeitslehre, Verständnis der Verformung und Beanspruchung von Tragwerken, Anwendung von Näherungsverfahren zur Abschätzung des Lösungsverlaufs. Fähigkeit, mechanische Modelle von Bewegungsvorgängen und Konstruktionen aufzustellen, deren Verhalten zu beschreiben und auch zahlenmäßig zu berechnen.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsion des geraden Stabes mit beliebiger Querschnittsform (dünnwandige Querschnitte, Schubmittelpunkt, Wölbkrafttorsion),</li> <li>• Dünnwandige rotationssymmetrische Flächentragwerke (Platten und Schalen)</li> <li>• Variationsprinzipien</li> <li>• Näherungsverfahren (Ritz, Galerkin, Averaging)</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Grundkenntnisse der Mechanik, speziell des 3-dimensionalen Kontinuums (Verzerrungstensor, Spannungstensor, Materialgleichungen), Linearisierte Elastizitätstheorie, Bewegungsgleichungen nach Lagrange. Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen. Fähigkeit zur Formulierung und Lösung angewandter Fragestellungen aus den verschiedenen Bereichen der Mechanik.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Höhere Festigkeitslehre VU	5	4

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Werkstofftechnologie</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Die Studierenden erwerben die erforderlichen Kenntnisse zur Beeinflussung von Werkstoffeigenschaften durch technologische Prozesse, wie zum Beispiel Wärmebehandlung und thermisch-mechanische Behandlung. Sie kennen die grundlegenden Herstellungsverfahren für metallische Legierungen, wie zum Beispiel Gießen, Walzen oder Ziehen/Kaltverformung. Sie erwerben Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen und sind zum eigenständigen Erarbeiten des Verständnisses in materialrelevanten Fragestellungen der Ingenieurwissenschaften befähigt.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung und Bedeutung der Mikrostruktur von Werkstoffen für den Werkstoffeinsatz.</li> <li>• Werkstoffkundliche Vorgänge bei der Werkstoffverarbeitung (thermisch, mechanisch etc.).</li> <li>• Typische Herstellverfahren für Strukturwerkstoffe von der Rohstoffgewinnung bis zum Einstellen der mechanisch-technologischen Eigenschaften des Endprodukts.</li> <li>• Typische konstruktive Werkstoffe/Werkstoffgruppen und deren Einsatzgebiete in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen.</li> <li>• Werkstoffprüfung: ZTU/Jominy, Gefüge von Kunststoffen (DMA, DSC+Erstarrung), Keramikbiegeversuch</li> <li>• Rohstoffgewinnung</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffübergreifende Kenntnisse des Aufbaus der Materialien und deren Beeinflussung durch die Verarbeitung</li> <li>• Einfluss der Zusammensetzung, Herstellungsverfahren und Weiterverarbeitung auf die Eigenschaftsprofile der Ingenieurwerkstoffe.</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Laborübungen zur Werkstoffprüfung.</p> <p>Leistungskontrolle durch schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Tests und Protokolle zu den Übungsteilen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Werkstofftechnik der Stähle VO	2	1,5
Ingenieurwerkstoffe VO	2	1,5
Werkstoffprüfung 2 LU	1	1

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Simulationstechnik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Kenntnis der Modelle und Modellbildungsansätze für dynamische/technische Systeme. Aufbauend auf den Grundlagen der num. Mathematik soll ein vertieftes Verständnis der Methoden und Verfahren in der numerischen Simulation vermittelt werden.</p> <p>Die Einführung in kontinuierliche Simulationssprachen und Simulationssoftware soll befähigen, die Simulationstechnik zweckentsprechend einsetzen zu können. Dazu gehört auch das Wissen um die methodische Vorgangsweise (Modellierung, Kodierung, Debugging, Validierung, etc).</p> <p>Anwendung von textuellen Simulatoren (z.B MATLAB und/oder ACSL) und von graphischen Simulatoren (Simulink, DYMOLA, u. a.) zur Lösung von Problemstellungen aus dem Bereich dynamische/technische Systeme, Vorbereitung auf den Einsatz der Simulationstechnik in speziellen Fachgebieten (Regelungstechnik, Mechatronik, Konstruktionsbereich, Mehrkörperdynamik, Strömungsmechanik, etc.) Einführung in spezielle Simulationsaufgabenstellungen wie Echtzeitsimulation, Hardware-in-the-Loop, Multimethoden, Parallelsimulation, Simulatorkopplung (Co-Simulation). Ausblick und Vorstellung der diskreten Simulation.</p> <p>Erwerb der Fähigkeit zur problem- und aufwandsangepassten Modellbildung für die Behandlung dynamischer Probleme in realen Maschinen. Erwerb analytischer und numerischer Fähigkeiten zur Behandlung der Modell-Bewegungsgleichungen. Interpretierfähigkeit simulierter Phänomene von dynamische/technischen Systemen. Basiswissen zu weiterführenden Themen der Simulationstechnik.</p> <p>Kommunikation bei der Bearbeitung von Problemstellungen im Team, Diskussion und Präsentation von Ergebnissen und Lösungsvorschlägen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle und Modellbildungsansätze für dynamische/technische Systeme</li> <li>• Grundlagen der numerische Verfahren in der kontinuierlichen Simulation</li> <li>• Einführung in kontinuierliche Simulationssprachen, Simulationssoftware</li> <li>• Simulationsmethodik und methodische Vorgangsweise</li> <li>• Anwendung von MATLAB/Simulink, Modelica, u. a. zur Lösung von Problemstellungen</li> <li>• Vorbereitung auf den Einsatz der Simulationstechnik in speziellen Fachgebieten (Regelungstechnik, Mechatronik, Konstruktionsbereich, etc.)</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Grundkenntnisse der Modellbildung sowie über das Aufstellen von Systemgleichungen, Grundlagen der Mechanik und Elektrotechnik.</p> <p>Grundkenntnisse in der Informatik, insbesondere in Programmierung.</p> <p>Grundkenntnisse aus der Mathematik: Numerische Verfahren, Lösung von Differentialgleichungen, Reihenentwicklung (Taylor, Fourier), Matrizenrechnung.</p> <p>Fähigkeit zur Abstrahierung bei physikalischen Systemen und zweckorientierter Modellbildung, ausreichende Übung in der Anwendung der Vorkenntnisse aus Mathematik und Mechanik</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Audiovisueller Vortrag mit Medienunterstützung über die theoretischen Grundlagen, Vorrechnen von repräsentativen Anwendungsbeispielen.          Einübung des Gelernten durch selbständiges Lösen von Aufgaben, zum Teil im Team und unter Anleitung durch Lehrpersonen.          Prüfung: Ausarbeitung einer Problemstellung in Heimarbeit und Verständnisfragen zu den Stoffgebieten.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Kontinuierliche Simulation VO	3	2
Kontinuierliche Simulation UE	2	2

## Anhang: Modulbeschreibungen – Berufsfeldorientierung

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Leichtbau I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Der Teil 1 des Moduls "Leichtbau" kann sowohl im Bachelor- als auch im Master-Studium absolviert werden. In diesem Modul-Teil werden die Studierenden - aufbauend auf Grundlagen der Festigkeitslehre, der Maschinenelemente, der Werkstoffwissenschaften und der Konstruktionslehre - befähigt, Transportmittel, Verkehrsmittel, Maschinen und Anlagen oder Komponenten daraus aus der Sicht des Leichtbaus so zu gestalten, dass diese - bei Erfüllung der Anforderungen hinsichtlich ihres Einsatzes - möglichst geringe Masse besitzen und somit möglichst leicht sind. Dabei werden zusätzlich zu technischen Aspekten auch die ökologischen und ökonomischen Aspekte sowie jene der Ästhetik mit betrachtet. Zu diesem Zweck erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten in Konstruktionsprinzipien und Rechenmethoden des Leichtbaus und können ihre innovativen Ideen und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auch anhand von eigenen Designs und selbst gefertigten Leichtbaustrukturen unter Einsatz von zerstörenden Tests (in Laborübungen) zum Einsatz bringen. Dabei soll auch die Freude an eigenem Gestalten gefördert werden.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>In der Lehrveranstaltung "Leichtbau VU" werden die Anforderungen an und Maßnahmen des Leichtbaus, Bauweisen und Konstruktionsprinzipien des Leichtbaus, Leichtbauwerkstoffe bzw. Werkstoffverbunde und deren Verhalten, Leichtbau-bezogene Verfahren der Spannungsanalyse (einschließlich Grundzüge der Plastizitätstheorie), Stabilitätsanalyse von dünnwandigen Leichtbaukonstruktionen (Stäbe, Platten, Schalen), Sandwichkonstruktionen, und Grundzüge der Bauteilanalyse im Sinne der Bruchmechanik behandelt.</p> <p>Zur Vertiefung der praktischen Anwendung der Rechenmethoden des Leichtbaus werden in Übungen Beispiele durchgerechnet.</p> <p>In der Laborübung "Leichtbau" werden zerstörende Bauteiltests zur experimentellen Umsetzung der Inhalte der Lehrveranstaltung "Leichtbau VU" durchgeführt, und jede/jeder Studierende erstellt ein vollständiges Design (Konstruktion, Berechnung, ...) einer über ein Anforderungsprofil vorgegebenen Leichtbaustruktur, fertigt diese Leichtbaustruktur und führt sie einem Belastungstest bis zum vollständigen Kollaps in einer Laborübung zu. Dies wird in Form eines kleinen Wettbewerbs unter den Teilnehmer/inne/n gestaltet.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Kenntnisse aus Mechanik (insb. Statik, Grundlagen der Festigkeitslehre) und der Konstruktionslehre.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Die Lehrveranstaltungen im Teil 1 des Moduls "Leichtbau" werden interaktiv gestaltet (Beiträge und Fragen der Studierenden werden angeregt und geschätzt, kleine Experimente werden bereits im Vorlesungsteil vorgeführt); zu allen theoretischen Darlegungen wird anhand von Beispielen		



len aus der Praxis (insb. Fahrzeugbau, Flugzeugbau, Energietechnik ...) gezeigt, wo die Methoden zum Einsatz kommen. Die Beurteilung der Leistung der Studierenden erfolgt durch Kolloquien im Rechenübungsteil und im Falle der positiven Beurteilung der Kolloquien wird mit dem Erfolg eines mündlichen Prüfungsteils eine Gesamtnote zur LVA "Leichtbau" (VU) festgelegt. In den Laborübungen wird den Studierenden eine Leichtbau-Aufgabe in Form von Randbedingungen gestellt (alle erhalten die gleiche Aufgabe), die sie mit den Methoden des Leichtbaus konzipieren (Materialauswahl, Konstruktion, Bemessung), fertigen und bis zum vollständigen Versagen erproben sollen. In Form eines Wettbewerbs werden jene Studierenden, die das größte Verhältnis von Traglast zu Gesamtmasse erzielen konnten, ermittelt und gekürt. Die Beurteilung erfolgt auf Basis der Durchführung und Dokumentation des Leichtbau-Design-Projektes.

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Leichtbau VU	5	4
Leichtbau-Labor LU	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Finite Elemente Methoden in der Ingenieurspraxis I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Im Teil 1 des Moduls "FE-Methoden in der Ingenieurspraxis", der sowohl für das Bachelor- als auch für das Master-Studium zur Wahl steht, vertiefen sich die Studierenden, ausgestattet mit dem Wissen um die theoretischen Grundlagen der Methoden aus dem Pflichtmodul "Einführung in die Finite Elemente Methoden", verstärkt in die praxisgerechte Anwendung der FE-Methoden und werden in die Lage versetzt, weitgehend eigenständig technische Problemstellungen mittels geeigneter FE-Programme zu bearbeiten. Dies erfasst den Weg, ausgehend von der praktischen Problemstellung über die Modellbildung, das Pre-processing, die FE-Analyse, das Post-processing, die Ergebnisbeurteilung und allfällige Modellmodifikationen bis hin zum Technischen Bericht. Die Erfüllung der technischen Anforderungen bei gleichzeitigem zeit- und kostenökonomischem Vorgehen wird zusätzlich zur technisch-korrekten Anwendung der Methoden behandelt.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Im Teil 1 des Moduls "FE-Methoden in der Ingenieurspraxis" werden in der Vorlesung "Problemlösung mit FE" die Grundlagen der Modellbildung im Hinblick auf die Anwendung von FE-Methoden erläutert, um die Fähigkeit zur Erfassung einer Problemstellung, zur Reduktion auf ein wirtschaftliches, d.h. möglichst einfaches Modell zu entwickeln, welches imstande ist, die Problemstellung bei möglichst geringem Aufwand aber ausreichender Genauigkeit der Ergebnisse zu lösen. In der Übung zu "Problemlösungen mit FE" werden Probleme der statischen und dynamischen Spannungs-, Deformations- und Stabilitätsanalyse vorgestellt, und zu jeder einzelnen Problemstellung werden in gemeinsamer Diskussion Modellbildungen erarbeitet und Lösungsstrategien festgelegt. In beiden Lehrveranstaltungen werden neben Fragen der geometrischen Modellierung und Diskretisierung, einschließlich der zweckmäßigen Formulierung der Randbedingungen (kinematischer und kinetischer Natur) sowie der Aufbringung der Belastungen, auch Fragestellungen der Beschreibung des vielfach komplexen Materialverhaltens behandelt. Es werden industriell relevante Problemstellungen herangezogen, die charakteristisch für ein breites Anwendungsgebiet der Methode der Finiten Elemente sind. Durch die gemeinsame Erarbeitung von Rechenmodellen, Durchführung der Berechnungen und Präsentation der Modellbildungsstrategien und der entwickelten FE-Modelle sowie der berechneten Ergebnisse sollen auch Fähigkeiten zur Teamarbeit und zur Präsentationstechnik erworben werden. In der VU "Praxisgerechter Einsatz von FE-Methoden" werden Hard- und Softwareumgebung entsprechend dem modernen Stand des qualifizierten Einsatzes der FE-Methoden im industriellen Umfeld, inklusive der Methoden des Pre- und Postprocessings, erläutert, und in ausgewählten Übungsbeispielen wird die Anwendung der Methode der Finiten Elemente in einer praxisgerechten Form vertieft eingeübt.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Kenntnisse aus dem Modul "Einführung in die Finite Elemente Methoden"; Kenntnisse aus Mechanik (insbesondere Festigkeitslehre, Dynamik), aus Mathematik (insbesondere Lineare Algebra), aus Konstruktionslehre und CAD.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Modul Mechanik 1		

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Im Teil 1 des Moduls "FE-Methoden in der Ingenieurspraxis" werden in der Vorlesung "Problemlösung mittels FE-Methoden" die Grundsätze der Modellbildung, Diskretisierung im Sinne der Problemaufbereitung und die Methoden der Modell-Verifikation und Ergebnisinterpretation in Form einer interaktiven Vorlesung präsentiert. In den zugehörigen Übungen werden aus der Ingenieurspraxis kommende Problemstellungen gemeinsam bearbeitet. Der Lösungsweg, von der Modellbildung bis zur Ergebnisinterpretation, wird schließlich für jedes behandelte Problem zusammenfassend präsentiert und gemeinsam diskutiert</p> <p>In der VU "Praxisgerechter Einsatz von FE-Methoden" werden zunächst in Vorlesungsform moderne Methoden des Pre- und Postprocessings erläutert, und anschließend werden in durch die LVA-Leiter begleitender Weise von den Studierende ausgewählte Übungsbeispiele so bearbeitet, dass die Anwendung der Methode der Finiten Elemente in einer praxisgerechten Hard- und Software-Umgebung vertieft eingeübt wird. Die Leistungsbeurteilung erfolgt in der Vorlesung durch ein Prüfungsgespräch und in der Übung sowie in der VU in einer die Lehrveranstaltung begleitenden permanenten Beurteilung der Leistung der Studierenden.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Problemlösung mittels FE-Methoden VO	3	2
Problemlösung mittels FE-Methoden UE	2	2
Praxisgerechter Einsatz von FE-Methoden VU	2	1,5

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
<b>Angewandte Fluidmechanik</b>		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Vermittlung der wissenschaftlichen und technologischen Methoden zur Erarbeitung praxisrelevanter Lösungen im Bereich der Strömungsmechanik. Eigenständiges Erarbeiten von technologischen Lösungen durch Messung und numerische Simulation von praxisrelevanten Strömungsproblemen.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strömungsmesstechnik</li> <li>▪ Anwendung praxistauglicher Strömungssimulationssoftware</li> <li>▪ Experimentelle, numerische und theoretische Behandlung typischer Fragestellungen von der Modellbildung bis zur Problemlösung</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlagen kompressibler und inkompressibler sowie reibungsfreier und reibungsbehafteter Strömungen, Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Grundlagen partieller Differentialgleichungen		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der oben genannten Kapitel mit schriftlicher Prüfung. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Experimentieren und Lösen von numerischen Problemstellungen. Abfassen von Experiment-Protokollen und Berichten über die numerische Arbeit.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Angewandte Fluidmechanik VO	2	2
Labor Angewandte Fluidmechanik LU	2,5	2
CFD Angewandte Fluidmechanik PR	2,5	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Fertigungssysteme I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Ver mehrt kommen heute hoch produktive, komplexe automatisierte Fertigungseinrichtungen zum Einsatz. Diese Anlagen müssen konzipiert, geplant, beim Aufbau betreut sowie in Betrieb genommen werden. Werkzeugmaschinen sind die Grundbausteine dieser Systeme. Aufbauend auf den in der Grundlagenvorlesung behandelten Fertigungsverfahren lernen die Studierenden die entsprechenden Maschinenkonzepte kennen. Sie sind mit den Grundlagen der anwendungsspezifischen Gestaltung, Auslegung und Berechnung von Maschinenkomponenten vertraut und kennen überdies die Zusammenhänge zwischen Maschine, Mensch, Material und Informationstechnologie unter Beachtung von Aspekten wie Arbeitsgenauigkeit, Fertigungszeiten, Flexibilität, Fertigungskosten und Organisation.</p> <p>Die Studierenden erwerben durch Üben in Teamarbeit gewonnene Fertigkeiten bei der Auslegung von Fertigungssystemen anhand vorgegebener Produkte (Festlegung Technologie, Bestimmung Kapazitätsbedarf, Auswahl Maschinen, Vergleich Alternativen, etc.)</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• System Maschine (Arbeitsraum, Komponenten und Baugruppen, Werkzeug- und Werkstückhandling)</li> <li>• Anforderungen an Werkzeugmaschinen (Arbeitsgenauigkeit, Mengenleistung, Flexibilität, Integrationsfähigkeit, Fertigungskosten)</li> <li>• Gestaltung und Berechnung von Bauteilen von Werkzeugmaschinen, wie Betten, Schlitten, Gestelle, Spindeln und Antrieben</li> <li>• Konstruktion und Funktion unterschiedlicher Komponenten sowie Maschinenstrukturen</li> <li>• Optimierung von Werkzeugmaschinenkomponenten</li> <li>• Analyse der Maschinencharakteristik und Simulation</li> <li>• Konzepte und Ausführungsformen von Werkzeugmaschinen sowie aktuelle Entwicklung im WZM-Bau (Komplettbearbeitung, HSC)</li> <li>• Mehrmaschinensysteme wie Transferstraßen, flexible Fertigungszellen und -systeme</li> <li>• Abnahme von Werkzeugmaschinen (Nachweis der geometrischen Genauigkeiten, Maschinenfähigkeit und Prozessfähigkeit)</li> <li>• Automatisierung, NC-Technik - Überwachung der Maschinen, Produktionsprozesse sowie Werkstücke</li> <li>• Manufacturing Execution Systems (Feinplanung, Auftragssteuerung, Auftragsdatenerfassung, ISA-95)</li> <li>• Integration der Fertigung in übergeordnete Planungssysteme</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> <li>• Grundlagen der Statik, Grundbegriffe der Schwingungslehre und Maschinenelemente</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Module Fertigungstechnik, Mechanik 1 und 2		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Vortrag. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständige Auslegung eines Fertigungssystems. Beurteilung der Übung erfolgt anhand einer auszuarbeitenden Aufgabenstellung.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Industrielle Fertigungssysteme VO	3	2
Industrielle Fertigungssysteme UE	1	1
Auslegung von Werkzeugmaschinen VO	3	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Angewandte Maschinenelemente I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Beherrschung typischer Maschinenkonstruktionen und Berechnungsaufgaben Vertiefung des konstruktiven Wissens über Maschinenkonstruktionen Methodisch sinnvolle Umsetzung von Maschinenkonstruktionen mit 3D-CAD Systemen und Anwendung rechnergestützter Auslegungs- und Nachweisverfahren		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Auslegungs- und Nachweisverfahren</li> <li>• Systematische Vorgehensweise beim Aufbau von 3D-Geometriemodellen</li> <li>• Verwendung von Skelettgeometrien</li> <li>• History-based und history-free Modellierung</li> <li>• Freiformmodellierung</li> <li>• Fertigungsgerechte Vorgehensweise bei der Erstellung von Modellen</li> <li>• Steuerung von Modellen über Parameter</li> <li>• Strukturierung und Aufbau von Baugruppen</li> <li>• Dynamische Positionierung in Baugruppen</li> <li>• Baugruppenanalyse</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Maschinenelemente, Konstruktionslehre und CAD.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Methoden der genannten Themengebiete sowie Illustration der Anwendung derselben an praxisorientierten Beispielen. Beurteilung möglich durch schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen, Hausübungen, Übungsbeispielen, Mitarbeit, Anwesenheit. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen und praktisches Anwenden an illustrativen Versuchsaufbauten. Durchführung von Konstruktionsaufgaben mit 3D-CAD. Hierzu findet begleitend eine vertiefende Einführung in die Methodik von 3D-CAD Software statt.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Angewandte Maschinenelemente VU	2	1,5
Angewandte Maschinenelemente Rechenübung UE	3	3
Methodik der 3D-CAD Konstruktion VU	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Förder- und Transporttechnik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Vermittlung von Grundwissen über Transport- und Fördermittel unter Beachtung von Aspekten der Wirtschaftlichkeit. Anhand von beispielhaft ausgewählten Fördermitteln wird Grundlagenwissen auf dem Gebiet der angewandten Mechanik und der Antriebstechnik vermittelt. Befähigung zur eigenständigen Durchführung von Konstruktionsaufgaben aus dem Bereich der Fördertechnik.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastaufnahmemittel</li> <li>• Seil-, und Kettentriebe</li> <li>• Hub-, Fahrwerke, Wipp- und Drehwerke</li> <li>• beispielhafte Behandlung von einigen Fördergeräten (Funktionsweise, konstruktive Gestaltung, wirtschaftliche Auslegung)</li> <li>• hydrodynamische Antriebselemente</li> <li>• elektrische und hydrostatische Antriebe</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Maschinenelemente, Konstruktionslehre und CAD.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Methoden der genannten Themengebiete sowie Illustration der Anwendung derselben an praxisorientierten Beispielen. Beurteilung möglich durch schriftliche und/oder mündliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen, Hausübungen, Übungsbeispielen, Mitarbeit, Anwesenheit. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Konstruieren fördertechnischer Maschinen und Anlagen.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Förder- und Transporttechnik VO	3	2
Förder- und Transporttechnik Konstruktionsübung UE	4	4



Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Werkstoffeinsatz I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Die Studierenden kennen die Vorgangsweise zur Auswahl von Konstruktionswerkstoffen gemäß Anforderungsprofil. Sie erwerben Kenntnisse über computergestützte Methoden zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Strukturwerkstoffe und der Werkstoffauswahl.</p> <p>Darüber hinaus erwerben die Studierenden Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen des Werkstoffeinsatzes. Zusätzlich haben sie Kenntnisse über Möglichkeiten des ressourcenschonenden Einsatzes von Werkstoffen und Werkstoffkreisläufen. Die Studierenden sind zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender computergestützter Hilfsmittel in materialrelevanten Fragestellungen der Ingenieurwissenschaften befähigt.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Übertragung der Bauteilfunktionsanforderungen auf Gebrauchseigenschaften und Kennwerte von Konstruktionswerkstoffen Erstellen von Anforderungskombinationen - Gebrauchsparameter Werkstoffauswahl impliziert Auswahl des Formgebungsverfahrens Fallbeispiele mit Nutzung des Cambridge Materials and Process Selectors Life Cycle Analysis Wiederverwertung und ökologische Eigenschaften</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Werkstoffübergreifende Kenntnisse des Aufbaus der Materialien, der werkstoffkundlichen Begriffe und Kenngrößen (Basis Modul). Überblick über die Vielfalt des Angebotes von Ingenieurwerkstoffen zur Realisierung technischer Produkte; Einfluss der Zusammensetzung, Herstellungsverfahren und Weiterverarbeitung auf die Eigenschaftsprofile der Ingenieurwerkstoffe.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Modul Werkstoffkunde		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Laborübungen zur Werkstoffprüfung. Leistungskontrolle durch schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Tests und Protokolle zu den Übungsteilen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Werkstoffauswahl VO	3	2
Light Metals VO	2	1,5
Werkstoffkreislauf VU	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Kraftfahrzeugtechnik I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Vision des Moduls ist die optimale Erfüllung der Mobilitäts- und Transportanforderungen auf der Straße. Dazu werden grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion von Straßenfahrzeugen vermittelt. Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, technologische Lösungen für Straßenfahrzeuge nachzuvollziehen, zu analysieren und zu bewerten. Sie können Berechnungen von grundlegenden Funktionen von Fahrzeugen durchführen. Durch Einbindung in aktuelle internationale Forschungs- und Entwicklungsprojekte wird eine hohe Innovationskompetenz erworben und das Erarbeiten von kreativen Lösungsansätzen gefördert. Durch gruppenorientiertes Arbeiten und Reflexion des erworbenen Wissens wird Sozialkompetenz vermittelt.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegender Überblick über das Gebiet der Kraftfahrtechnik und des -baus</li> <li>• Grundlagen Fahrmechanik</li> <li>• Fahrzeugbaugruppen</li> <li>• Sicherheit im Kraftfahrzeug</li> <li>• Fahrzeugzuverlässigkeit und Wartungszustand</li> <li>• Wechselwirkung Fahrzeug - Straße</li> <li>• Alternative Transportkonzepte</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagenkenntnisse der Mechanik, Maschinendynamik, Maschinenelemente</li> <li>▪ Kenntnisse der englischen Sprache.</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge über die theoretischen Grundlagen und die relevanten Berechnungs- und Experimentalmethoden</li> <li>• Präsentation von Ausführungsbeispielen, Trends basierend auf aktuellen internationalen Forschungsprojekten</li> <li>• Skripten stehen zur Verfügung</li> <li>• Vorlesungen mit schriftlicher oder mündlicher Prüfung zur Theorie, der zugrundeliegenden Methodik und ingenieurwissenschaftlichen Anwendung</li> <li>• Anwendung der Erkenntnisse in Labor- sowie Berechnungsübungen unter Einsatz modernster Ausstattung</li> <li>• Manifestieren des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen auf Basis von selbstgemessenen Daten</li> <li>• Übungen mit immanentem Prüfungscharakter und abschließendem Protokoll</li> <li>• Anwendung und Übung der experimentellen und berechnungstechnischen Methoden anhand aktueller Forschungsprojekte</li> </ul>		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
KFZ-Technik VO	3	2
KFZ-Technik LU	2	2
Alternative Fahrzeugkonzepte und Komponenten VO	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Kraftfahrzeugantriebe I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Innerhalb des Moduls geht es um nachhaltigen Antrieb von Kraftfahrzeugen. Dazu werden grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Arten von aktuellen und zukünftigen (konventionelle und alternative) Kraftfahrzeugantriebssystemen - beginnend von der Energie bzw. Kraftstoffbereitstellung über die Energiewandlung bis zu Abgasnachbehandlungssystemen vermittelt. Die Teilnehmerinnen sind in der Lage, technologische Lösungen für Fahrzeugantriebssysteme nachvollziehen, analysieren und bewerten zu können. Sie können Berechnungen von grundlegenden Zusammenhängen und Prozessen bei der Energiewandlung in KFZ-Antriebssystemen durchführen. Durch Einbindung in aktuelle internationale Forschungs- und Entwicklungsprojekte wird eine hohe Innovationskompetenz erworben und das Erarbeiten von kreativen Lösungsansätzen gefördert. Durch gruppenorientiertes Arbeiten und Reflexion des erworbenen Wissens wird Sozialkompetenz vermittelt.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Energiewandlung</li> <li>• Grundlagen und Kenngrößen von Verbrennungsmotoren</li> <li>• Verbrennungstechnische und reaktionskinetische Grundlagen</li> <li>• Brennverfahren und Arbeitsprozesse</li> <li>• Triebwerksdynamik und Komponenten</li> <li>• Grundlagen der Aufladung</li> <li>• Energieeinsatz, Kraftstoffe</li> <li>• Emissionen, Lärm, Gesetze</li> <li>• Grundlagen von alternativen Antriebssystemen</li> <li>• Hybrid und Elektroantriebe, Brennstoffzellen</li> <li>• Antriebsstrangmanagement</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagenkenntnisse der Thermodynamik, Strömungsmechanik, Maschinendynamik, Messtechnik und Elektrotechnik.</li> <li>▪ Kenntnisse der englischen Sprache.</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge über die theoretischen Grundlagen und die relevanten Berechnungs- und Experimentalmethoden</li> <li>• Präsentation von Ausführungsbeispielen, Trends basierend auf aktuellen internationalen Forschungsprojekten</li> <li>• Skripten stehen zur Verfügung</li> <li>• Vorlesungen mit schriftlicher oder mündlicher Prüfung zur Theorie, der zugrundeliegenden Methodik und ingenieurwissenschaftlichen Anwendung</li> </ul>		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Erkenntnisse in Labor- sowie Berechnungsübungen unter Einsatz modernster Ausstattung</li> <li>• Manifestieren des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen auf Basis von selbstgemessenen Daten</li> <li>• Übungen mit immanentem Prüfungscharakter und abschließendem Protokoll</li> <li>• Anwendung und Übung der experimentellen und berechnungstechnischen Methoden anhand aktueller Forschungsprojekte</li> </ul>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
KFZ-Antriebe VO	3	2
KFZ-Antriebe LU	2	2
Alternative Antriebe VO	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Energietechnik - Wärmetechnische Anlagen I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Das Modul bietet eine Einführung in ein Technologiefeld des Maschinenbaus und zeigt die Anwendung der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen auf diesem Gebiet.</p> <p>Die Studierenden sollen die Anwendung der Thermodynamik, der Strömungsmechanik und der technischen Mechanik auf die Auslegung und Berechnung von wärmetechnischen Anlagen inklusive Atomreaktoren kennenlernen.</p> <p>Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von Problemstellungen aus dem Bereich wärmetechnischer Anlagen</p> <p>Erkennen von Entwicklungs- und Innovationspotential hinsichtlich Wirkungsgradsteigerung, Kosten und schonender Ressourcennutzung.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung, Geschichtliche Entwicklung und Typologie der Dampferzeuger-Bauarten</li> <li>• Gegenwärtig gebaute Anlagen (Naturumlauf, Zwangdurchlauf, Sonderanlagen,...)</li> <li>• Anwendungskriterien, Betrieb, Regelverhalten und Teillastverhalten,</li> <li>• Feuerungen (Rost-, Staub-, Wirbelschicht,-Feuerung, Brenner für Flüssig -Gas und Staub-Brennstoffe)</li> <li>• Verbrennungsrechnung, Brennstoff-Kenngrößen,</li> <li>• Wärmetechnische Berechnung1: Wirkungsgrad, Verluste, Wärmebilanz,</li> <li>• Wärmetechnische Berechnung2: Feuerraumberechnung, Wärmeübergang an Heizflächen, Umlauf, Druck- und Zug-verluste).</li> <li>• Konstruktion: Abscheider, Kühler, Rauchgasrezirkulation, Rohrwände, Bandagen, Abscheide-Einrichtungen</li> <li>• Grundlagen der Nukleartechnik (Druckwasser-R., Siedewasser-R., Schneller Brüter, Candu, moderne Entwicklungen)</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlagenkenntnisse auf den Gebieten Thermodynamik und Strömungsmechanik. Fachübergreifendes und ingenieurmäßiges Denken sowie Kreativität.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Das Modul besteht aus einem Vortrag über die Grundlagen und ihre ingenieurwissenschaftliche Anwendung, der Illustration derselben durch Berechnungsbeispiele, sowie Labor-Experimenten. Die Leistungsbeurteilung der Vorlesung erfolgt durch eine schriftliche Prüfung mit Theoriefragen und Rechenbeispielen, sowie optional einer mündlichen Prüfung. Die Übungen können durch Hausübungen, Protokollen und Mitarbeit beurteilt werden.		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Wärmetechnische Anlagen VO	3	2
Übungen zu wärmetechnischen Anlagen UE	2	2
Wärmetechnik LU	2	2



Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Mechatronik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Theoretische Grundlagen der Abtastung und zeitdiskreten Signalanalyse, Beschreibung linearer dynamischer Systeme in diskreter Darstellung (z-Transformation), Reglersynthese mit Übertragungsfunktionen bzw. im Zustandsraum mit unterschiedlichen Entwurfsverfahren. Der Besuch des Moduls befähigt zur Auslegung und Analyse zeitdiskreter Regelsysteme und zum selbständigen Studium fortgeschrittener Methoden dieses Fachgebiets.</p> <p>Vermittlung von Grundprinzipien samt Wandergesetzen von Sensoren und Aktoren, die bei mechatronischen Lösungen eingesetzt werden (sofern sie nicht bereits in den Pflicht-Lehrveranstaltungen behandelt wurden), Auslegung der erforderlichen Signalaufbereitungs- und Ansteuerschaltungen. Aufgrund der in dieser Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnisse soll der/die Hörer/IN in der Lage sein, für mechatronische Aufgabenstellungen die geeignetsten Sensor- und Aktorprinzipien auszuwählen (z.B. hinsichtlich Genauigkeit, Robustheit, Phasenverhalten, Leistungsvermögen, etc.), um im Bedarfsfall für spezielle Aufgaben Individuallösungen selbst entwickeln und auslegen zu können.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der digitalen Regelung</li> <li>• Stabilität zeitdiskreter Systeme</li> <li>• Entwurf zeitdiskreter Regler</li> <li>• Grundlagen über Sensoren und Aktoren</li> <li>• Auslegung von Signalaufbereitungs- und Ansteuerschaltungen</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Mechanik)</li> <li>• Elektrotechnische Grundlagen</li> </ul>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Grundlagen der Regelungstechnik VU		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Methoden der oben genannten Themen sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung/Tests mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tests möglich.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Digital Control VU	3	2
Digital Control UE	1	1
Messtechnik und Aktorik VO	3	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Energietechnik - Hydraulische Maschinen und Anlagen I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Die Studierenden sollen die Anwendung der Strömungsmechanik und der technischen Mechanik auf die Auslegung und Berechnung der hydraulischen Strömungsmaschinen kennenlernen und mit der Funktionsweise, dem Betriebsverhalten und den Regelproblemen dieser Maschinen vertraut werden, sowie die messtechnische Umsetzung der Basiskennwerte in Laborversuchen. Die Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von Problemstellungen aus dem Bereich der hydraulischen Strömungsmaschinen und Anlagen soll gefördert werden. Darüber hinaus sollen die Studierenden Basisauslegung von hydraulischen Maschinen, sowie Entwicklungs- und Innovationspotential speziell im Bereich der Revitalisierung von hydraulischen Altanlagen kennen lernen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundsätzliche Funktionsweise und Bauformen der hydraulischen Strömungsmaschinen und Anlagen</li> <li>• Fluideigenschaften und Spezifika</li> <li>• Modellgesetze und Kennzahlen</li> <li>• hydraulische Auslegung der einzelnen Turbinen- und Pumpentypen</li> <li>• Energieumsatz und Wirkungsgrade</li> <li>• Konstruktive Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen</li> <li>• Kavitation, Betriebsverhalten und Regelung von Turbinen und Pumpen</li> <li>• Einführung in die instationäre Vorgänge in hydraulischen Strömungsmaschinen und Anlagen</li> <li>• Revitalisierung und Modernisierung von Altanlagen</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Von den Studierenden werden theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Strömungsmechanik und Maschinenelemente erwartet. Durch das Interesse am Fachgebiet der hydraulischen Strömungsmaschinen und Anlagen wird in Teamarbeit die Lösung zu angewandten Fragestellungen aus dem Bereich erarbeitet.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>In der Vorlesung werden die Grundlagen und ihre ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen auf hydraulische Strömungsmaschinen vermittelt. In Übungseinheiten wird das erlernte durch Rechenbeispiele angewandt und vertieft. In den Laborversuchen wird die messtechnische Umsetzung der Basiskennwerte durchgeführt. Leistungsbeurteilung kann durch schriftliche oder mündliche Prüfung, Tests, Hausübungen, Mitarbeit, Anwesenheit, Protokolle erfolgen.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Hydraulische Maschinen und Anlagen I VO	3	2
Hydraulische Maschinen und Anlagen I UE	2	2
Hydraulische Maschinen und Anlagen I LU	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Energietechnik - Thermische Turbomaschinen I		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Die Studierenden sollen die Anwendung der Thermodynamik, der Strömungsmechanik und der technischen Mechanik auf die Auslegung und Berechnung der thermischen Turbomaschinen kennenlernen und mit der Funktionsweise, dem Betriebsverhalten und den Regelproblemen dieser Maschinen vertraut werden.</p> <p>Die Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von Problemstellungen aus dem Bereich der thermischen Turbomaschinen soll gefördert werden.</p> <p>Schließlich sollen die Studierenden Entwicklungs- und Innovationspotential im Bereich der thermischen Turbomaschinen hinsichtlich Wirkungsgradsteigerung, Lärm- und Emissionsminderung sowie schonende Ressourcennutzung kennen lernen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundsätzliche Funktionsweise und die Bauformen der thermischen Turbomaschinen</li> <li>• Energieumsatz und Wirkungsgrade</li> <li>• thermische Auslegung der Dampfturbinen, Gasturbinen, Stahltriebwerke, Turboverdichter und Turbogebälde</li> <li>• Energieumsatz in der Stufe</li> <li>• Kennzahlen und Eigenschaften der Stufe</li> <li>• ebene und räumliche Strömung in der thermischen Turbomaschine</li> <li>• auftretende Verluste</li> <li>• Betriebsverhalten und Regelung von Turbinen und Verdichtern</li> <li>• Festigkeit, Schwingungen, Konstruktionsfragen</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Von den Studierenden werden Grundlagenkenntnisse auf den Gebieten Thermodynamik und Strömungsmechanik erwartet. Durch das Interesse am Fachgebiet der Thermischen Turbomaschinen werden ingenieurmäßiges Denken, fachübergreifendes Denken und ingenieurmäßige Kreativität gefördert.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Im Rahmen der Vorlesung werden die Grundlagen und ihre ingenieurwissenschaftliche Anwendung auf thermische Turbomaschinen vorgetragen. Die Übung dient zur Festigung des Wissens durch die praktische Anwendung von Berechnungsbeispielen. Schließlich werden im Rahmen der Laborübung experimentelle Untersuchungen, sowohl an Modellkomponenten von thermischen Turbomaschinen als auch an kompletten Maschinen durchgeführt.</p> <p>Leistungsbeurteilung kann durch schriftliche oder mündliche Prüfung, Tests, Hausübungen, Mitarbeit, Anwesenheit, Protokolle erfolgen.</p>		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Thermische Turbomaschinen VO	3	2
Thermische Turbomaschinen UE	2	2
Thermische Turbomaschinen LU	2	2

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Integrative Produktentstehung		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>TeilnehmerInnen vertiefen ihre zuvor erworbenen Kenntnisse in Produktmanagement, Konstruktionslehre, Produktionsmanagement, Fertigungstechnik, Projektmanagement und Kostenrechnung anhand eines integrativen Projekts. Die Studierenden verbessern in eigenverantwortlicher Arbeit ein bestehendes Produkt entsprechend den vorgegebenen Rahmenbedingungen (z.B. Reduktion der Herstellkosten, Planstückzahlen, etc.). Beginnend mit einer Analyse des bestehenden Produktes werden unter Berücksichtigung aller fertigungs- und montagetechnischer Aspekte Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen ausgearbeitet (z.B. Teilereduktion), die erforderlichen Neuteile konstruiert, die Fertigung und Montage inklusive aller erforderlichen Vorrichtungen und Werkzeuge geplant und die Fertigungsunterlagen erstellt. Gegebenenfalls werden mittels generativer Verfahren Funktionsmuster hergestellt. Die Planungsphase wird mit einer Kalkulation der Herstellkosten abgeschlossen. Danach sind die Produkte auch tatsächlich in den Einrichtungen der TU Lernfabrik (NC-Maschinen, Montagearbeitsplätze) unter Berücksichtigung der Qualitätsmerkmale herzustellen und die Ergebnisse der Planung zu überprüfen (Nachkalkulation). Die Studierenden werden zur eigenständigen Lösung typischer Fragestellungen in der Produktion und zur eigenverantwortlichen Organisation in einem Projektteam befähigt. Sie lernen, ihre Ideen zu kommunizieren und mit Kollegen zu erörtern und ihre Entwicklungsergebnisse zu präsentieren und zu verteidigen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Funktionsanalyse</li> <li>• Entwurf/ Systems Engineering</li> <li>• Entwicklung/Konstruktion</li> <li>• Fertigungsplanung</li> <li>• Montageplanung</li> <li>• Kalkulation</li> <li>• Fertigung und Montage</li> </ul>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundlegende Kenntnisse in Produkt- und Produktionsmanagement, CAD-Konstruktion, Fertigungs- und Montagetechnik, Projektmanagement, Kostenrechnung		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vermittlung des theoretischen Grundlagenwissens durch eine Vorlesung. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen einer vorgegebenen Aufgabenstellung. Laufende Beurteilung des Projektfortschrittes und der erstellten Unterlagen, abschließende Projektpräsentation. Vorlesung wird beurteilt durch schriftliche oder mündliche Prüfung.</p>		

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Integrative Produktentstehung VO	2	1
Integrative Produktentstehung PR	5	4

## Anhang: Modulbeschreibungen – Weitere Module

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Bachelorabschlussmodul		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Im Rahmen der Bachelorarbeit werden die im Studium zuvor erlernte Methoden zur Analyse, Behandlung und Lösung technischer Problemstellungen, eingebettet in ein im Studium kennengelerntes Technologiefeld, trainiert.</p> <p>Im Rahmen der Einarbeitung in das fachliche Umfeld und die Hintergründe des Bachelorarbeitsthemas, sowie der Literaturrecherche erlernen die Studierenden sich die zum Einstieg in neue Gebiete notwendige Information zu beschaffen und sich in einen neuen Bereich einzuarbeiten. Bei der praktischen Bearbeitung des Themas wird die Beschreibung und Lösung einer Aufgabenstellung mit angemessenen ingenieurwissenschaftlichen Methoden erlernt.</p> <p>Im Rahmen der schriftlichen Aufarbeitung der Bachelorarbeit und der Abschlusspräsentation lernen die Studierenden Ergebnisse ihrer Arbeit in mündlicher und schriftlicher Weise zu präsentieren und überzeugend zu vertreten.</p> <p>Bei Absolvierung der Lehrveranstaltungen eines Aufbaumoduls sind die Bildungsziele der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Verfassen einer Bachelorarbeit</p> <p>Bei Absolvierung der Lehrveranstaltungen eines Aufbaumoduls sind die Inhalte der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Für das Verfassen der Bachelorarbeit werden fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten im Fachgebiet, in dem die Bachelorarbeit angefertigt wird, sowie zugrundeliegender Grundlagen erwartet.</p> <p>Bei Absolvierung der Lehrveranstaltungen eines Aufbaumoduls sind die erwarteten Vorkenntnisse der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
<p>Bei Absolvierung der Lehrveranstaltungen eines Aufbaumoduls sind die verpflichtenden Voraussetzungen der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.</p>		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Eigenständiges Verfassen einer Bachelorarbeit unter Anleitung und Präsentation der Ergebnisse.</p> <p>Bei Absolvierung der Lehrveranstaltungen eines Aufbaumoduls sind die Lehr- und Lernformen und die Leistungsbeurteilung der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.</p>		



Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
Bachelorarbeit	10	5
Bachelorarbeit	5	3
Lehrveranstaltungen eines Aufbaumoduls	5	
<p>Zur Absolvierung des Bachelorabschlussmoduls ist entweder die Lehrveranstaltung Bachelorarbeit mit 10 ECTS oder die Lehrveranstaltung Bachelorarbeit mit 5 ECTS und alle Lehrveranstaltungen eines Moduls aus der Modulgruppe Aufbaumodule.</p>		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und fachübergreifende Qualifikationen		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	18	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Die oder der Studierende wählt im Rahmen dieses Moduls nach unten angeführten Kriterien individuell Lehrveranstaltungen des Maschinenbaus oder anderer Studienrichtungen. Das Modul dient der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen. Insbesondere wird empfohlen innerhalb dieses Moduls Fremdsprachenkompetenzen zu erwerben und Lehrveranstaltungen zu Gender-relevanten Themen zu absolvieren.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen		
Lehrveranstaltungen des Moduls (Courses of Module)	ECTS	Semesterstunden (Course Hours)
<p>Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 9 ECTS aus dem Katalog über „Fachübergreifende Lehrveranstaltungen“ zu wählen oder frei wählbare Lehrveranstaltungen anerkannter in- oder ausländischer postsekundärer Bildungseinrichtungen, sofern sie vom Studienrechtlichen Organ zur Vermittlung von fachübergreifenden Qualifikationen anerkannt werden, zu absolvieren.</p> <p>Der auf 18 ECTS noch fehlende Umfang an ECTS ist aus zur Vermittlung allgemeiner wissenschaftlicher Bildung geeigneter Lehrveranstaltungen anerkannter in- oder ausländischer postsekundärer Bildungseinrichtungen zu wählen.</p>		

## Anhang: Lehrveranstaltungstypen

**VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

**UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

**LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.

**PR:** Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktisch-beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

**VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

**SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.

**EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

## Anhang: Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen im Studium

<b>Grundlagenmodule:</b>	
Einführung in die Finite Elemente Methoden	Modul Mechanik 1
<b>Aufbaumodule:</b>	
Mehrkörpersysteme	Modul Mechanik 2
Maschinendynamik	Modul Mechanik 2
Festkörperkontinuumsmechanik	Modul Mechanik 1
<b>Berufsfeldorientierung:</b>	
Finite Elemente Methoden in der Ingenieurspraxis	Modul Mechanik 1
Fertigungssysteme I	Module Fertigungstechnik, Mechanik 1 u 2
Werkstoffeinsatz	Modul Werkstoffkunde
Mechatronik	Grundlagen der Regelungstechnik VU
<b>Weiteren Module:</b>	
Bachelorabschlussmodul	Bei Absolvierung der Lehrveranstaltungen eines Aufbaumoduls sind die verpflichtenden Voraussetzungen der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und fachübergreifende Qualifikationen	Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen

## Anhang: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

Modul	1. Sem (WS)	2. Sem (SS)	3. Sem (WS)	4. Sem (SS)	5. Sem (WS)	6.Sem (SS)
Mathematik 1	<p>Mathematik 1 für MB, WIMB und VT VO 6 ECTS</p> <p>Mathematik 1 für MB, WIMB und VT UE 4 ECTS</p>					
Mathematik 2		<p>Mathematik 2 für MB, WIMB und VT VO 6 ECTS</p> <p>Mathematik 2 für MB, WIMB und VT UE 4 ECTS</p>				
Mathematik 3			<p>Mathematik 3 für MB, WIMB und VT VO 3 ECTS</p> <p>Mathematik 3 für MB, WIMB und VT UE 1,5 ECTS</p>	<p>Stochastik VU 2,5 ECTS</p>		
Naturwissenschaftliche Grundlagen	<p>Physik für MB VO 2 ECTS</p> <p>Chemie für MB VO 3 ECTS</p>					
Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften				<p>Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften VO 3 ECTS</p> <p>Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften UE 2 ECTS</p>		
Einführung in die Finite Elemente Methoden					<p>Einführung in die Finite Elemente Methoden VO 3 ECTS</p> <p>Einführung in die Finite Elemente Methoden UE 1 ECTS</p>	

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Informationstechnik		Grundlagen des Programmierens für MB, WI-MB und VT VU 4 ECTS				
Mess- und Regelungstechnik					Grundlagen der Regelungstechnik VU 4 ECTS	
					Mess- und Schwingungstechnik VO 3 ECTS	Mess- und Schwingungstechnik UE 1 ECTS
Einführung in den Maschinenbau	Einführung in den Maschinenbau VU 1 ECTS					
Mechanik 1	Mechanik 1 VO 5 ECTS Mechanik 1 UE 2 ECTS					
Mechanik 2		Mechanik 2 VO 5 ECTS Mechanik 2 UE 2 ECTS				
Mechanik 3			Mechanik 3 VO 3 ECTS Mechanik 3 UE 2 ECTS			
Werkstoffkunde			Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe VO 3 ECTS	Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe VO 2 ECTS Werkstoffprüfung 1 LU 1 ECTS		
Elektrotechnik und Elektronik 1			Grundlagen der Elektrotechnik für MB und WMB VO 2 ECTS Grundlagen der Elektronik für MB und WIMB VO 2 ECTS		Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik für MB und WIMB LU 2 ECTS	

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Thermodynamik und Grundlagen des technischen Wärmeaustausches			Grundlagen der Thermodynamik VU 4 ECTS	Angewandte Thermodynamik VU 5 ECTS		
Strömungsmechanik 1				Grundlagen der Strömungsmechanik VU 5 ECTS		
Konstruktion	Technisches Zeichnen/CAD VU 2 ECTS	Technisches Zeichnen/CAD UE 3 ECTS Grundlagen der Konstruktionslehre VO 3 ECTS				
Maschinenelemente 1			Maschinenelemente VO 4 ECTS	Maschinenelemente UE 3 ECTS		
Fertigungstechnik	Grundlagen der Fertigungstechnik VO 3 ECTS	Fertigungstechnisches Labor PR 2 ECTS				
Grundlagen der Betriebswissenschaften	Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung VO 3 ECTS		Betriebliche Kostenrechnung VU 2 ECTS Produktions- und Qualitätsmanagement 1 VO 2 ECTS	Projektmanagement VO 2 ECTS		
Aufbaumodule					2 Module im Umfang von 10 ECTS	
Module der Berufsfeldorientierung					2 Module im Umfang von 14 ECTS	
Bachelorabschlussmodul						10 ECTS
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und fachübergreifende Qualifikationen			Lehrveranstaltungen im Umfang von 18 ECTS			
Summe	31	29	30,5	29,5	30	30

Anhang: Semestereinteilung für schiefsteigende Studierende

Modul	1. Sem (SS)	2. Sem (WS)	3. Sem (SS)	4. Sem (WS)	5. Sem (SS)	6.Sem (WS)
Mathematik 1		Mathematik 1 für MB, WIMB und VT VO 6 ECTS Mathematik 1 für MB, WIMB und VT UE 4 ECTS				
Mathematik 2			Mathematik 2 für MB, WIMB und VT VO 6 ECTS Mathematik 2 für MB, WIMB und VT UE 4 ECTS			
Mathematik 3			Stochastik VU 2,5 ECTS	Mathematik 3 für MB, WIMB und VT VO 3 ECTS Mathematik 3 für MB, WIMB und VT UE 1,5 ECTS		
Naturwissenschaftliche Grundlagen		Physik für MB VO 2 ECTS Chemie für MB VO 3 ECTS				
Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften					Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften VO 3 ECTS Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften UE 2 ECTS	
Einführung in die Finite Elemente Methoden						Einführung in die Finite Elemente Methoden VO 3 ECTS Einführung in die Finite Elemente Methoden UE 1 ECTS



Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Informationstechnik	Grundlagen des Programmierens für MB, WI-MB und VT VU 4 ECTS					
Mess- und Regelungstechnik				Grundlagen der Regelungstechnik VU 4 ECTS		
				Mess- und Schwingungstechnik VO 3 ECTS	Mess- und Schwingungstechnik UE 1 ECTS	
Einführung in den Maschinenbau	Einführung in den Maschinenbau VU 1 ECTS					
Mechanik 1		Mechanik 1 VO 5 ECTS Mechanik 1 UE 2 ECTS				
Mechanik 2			Mechanik 2 VO 5 ECTS Mechanik 2 UE 2 ECTS			
Mechanik 3				Mechanik 3 VO 3 ECTS Mechanik 3 UE 2 ECTS		
Werkstoffkunde		Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe VO 3 ECTS	Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe VO 2 ECTS Werkstoffprüfung 1 LU 1 ECTS			
Elektrotechnik und Elektronik 1				Grundlagen der Elektrotechnik für MB und WMB VO 2 ECTS Grundlagen der Elektronik für MB und WIMB VO 2 ECTS		Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik für MB und WIMB LU 2 ECTS

Studienplan des Bachelorstudiums Maschinenbau  
033.245

Thermodynamik und Grundlagen des technischen Wärmeaustausches				Grundlagen der Thermodynamik VU 4 ECTS	Angewandte Thermodynamik VU 5 ECTS	
Strömungslehre 1					Grundlagen der Strömungsmechanik VU 5 ECTS	
Konstruktion	Grundlagen der Konstruktionslehre VO 3 ECTS	Technisches Zeichnen/CAD VU 2 ECTS	Technisches Zeichnen/CAD UE 3 ECTS			
Maschinenelemente 1				Maschinenelemente VO 4 ECTS	Maschinenelemente UE 3 ECTS	
Fertigungstechnik	Grundlagen der Fertigungstechnik VO 3 ECTS	Fertigungstechnisches Labor PR 2 ECTS				
Grundlagen der Betriebswirtschaften	Grundlagen der Betriebs- und Unternehmensführung VO 3 ECTS Projektmanagement VO 2 ECTS	Produktions- und Qualitätsmanagement 1 VO 2 ECTS		Betriebliche Kostenrechnung VO 2 ECTS		
Aufbaumodule					2 Module im Umfang von 10 ECTS	
Module der Berufsfeldorientierung					2 Module im Umfang von 14 ECTS	
Bachelorabschlussmodul						10 ECTS
Allgemeine wissenschaftliche Bildung und fachübergreifende Qualifikationen	Lehrveranstaltungen im Umfang von 13 ECTS		Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 ECTS			
Summe	29	31	29,5	30,5	30	30

Es wird darauf hingewiesen, dass das Bachelorstudium Maschinenbau prinzipiell auf den Studienbeginn im Wintersemester ausgelegt ist. Durch einen Studienbeginn im Sommersemester können vermehrt Studienzeitenverzögerungen entstehen.