

**Anlage: Curriculum des Bachelorstudiengangs Maschinenbau (Studienverlaufsplan)**

Legende:

Semester Wochenstunden

Vorlesung/Übung/Praktikum

Credit Points

LeistungsArt: P Prüfungsleistung / V Prüfungsvorleistung / S Studienleistung

1. Semester	SWS	CP	2. Semester	SWS	CP	3. Semester	SWS	CP
	V/Ü/ Pr	LA		V/Ü/ Pr	LA		V/Ü/ Pr	LA
Ingenieurmathematik I (111)	6 4/2/0	5 P	Ingenieurmathematik II (112)	6 4/2/0	5 P	Ingenieurmathematik III (113)	4 2/2/0	5 P
Physik I (131)	5 3/2/0	5 P	Physik II (132)	4 2/1/1	5 P V	Elektrotechnik I (411) mit Praktikum	4 2/1/1	5 P V
Grundlagen der Programmierung (220)	4 1/2/1	5 P V	Mechanik I (311)	4 2/2/0	5 P	Mechanik II (312)	4 2/2/0	5 P
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (611)	4 4/0/0	5 P	Werkstofftechnik (143) mit Praktikum	5 4/0/1	5 P V	Konstruktionslehre I (322)	5 3/2/0	5 P V
Technisches Zeichnen / CAD (321)	4 4/0/0	5 P	CAD Vertiefung I (326)	4 2/1/1	5 P	CAD Vertiefung II (327)	4 2/1/1	5 P
						Sensor- und Automatisierungstechnik (431)	4 3/1/0	5 P V
<b>Zwischensumme</b>								
	23	25		23	25		25	30
<b>Modulbereich Sprachen</b>								
Fachsprache Englisch I (965)	4	5 S	Fachsprache Englisch II (975)	4	5 S			
<b>Wahlpflichtbereich</b>								
<b>Gesamtsumme</b>								
	27	30		27	30		25	30

4. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP LA	5. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP LA	6. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP LA
Regelungstechnik I (432)	4 2/1/1	5 P V	Kraft- und Arbeitsmaschinen (333)	4 4/0/0	5 P	Elektrische Maschinen und Antriebe (441)	4 2/2/0	5 P V
Mechanik III (313)	4 2/0/2	5 P	Konstruktionslehre III (324)	4 2/2/0	5 P V	Wissenschaftliches Arbeiten (925)	4 2/0/2	5 P
Konstruktionslehre II (323)	4 2/2/0	5 P V	Vertiefungsmodul A nach § 6 Abs. 3	4	5 P	Konstruktionsmethodik / Digitale Entwicklung (325)	4 2/2/0	5 P
Thermo- / Fluidodynamik I (331)	5 3/2/0	5 P V	Vertiefungsmodul B nach § 6 Abs. 3	4	5 P	Vertiefungsmodul C nach § 6 Abs. 3	4	5 P
Thermo- / Fluidodynamik II (332)	4 3/1/0	5 P V				Vertiefungsmodul D nach § 6 Abs. 3	4	5 P
<b>Zwischensumme</b>								
	25	30		20	25		24	30
<b>Modulbereich Sprachen</b>								
<b>Wahlpflichtbereich</b>								
			Wahlpflichtmodul	4	5 S			
<b>Gesamtsumme</b>								
	25	30		24	30		24	30

7. Semester							LA	CP
Abschlussmodul MAB (935)								30
Projektphase							V	15
Bachelorarbeit							P	12
Bachelorkolloquium							P	3

# **Modulkatalog des Studiengangs Maschinenbau (MAB)**

## **Inhalt**

1. Modulübersicht
2. Studienverlaufsplan
3. Modulbeschreibungen

Stand: 13.07.2016

# 1. Inhalt

Nr.	Modulbezeichnung	verantwortlich	SWS	Prüfungs- vorleistung
111	Ingenieurmathematik I	Wildgrube	4/2/0	
112	Ingenieurmathematik II	Wildgrube	4/2/0	
113	Ingenieurmathematik III	Gebel	2/2/0	
131	Physik I	Haupt	3/2/0	
132	Physik II	Haupt	2/1/1	Praktikum
143	Werkstofftechnik	Große	4/0/1	Praktikum
220	Grundlagen der Programmierung	Dittes	1/2/1	Praktikum
311	Mechanik I	Flüggen	2/2/0	
312	Mechanik II	Flüggen	2/2/0	
313	Mechanik III	Link	2/0/2	
321	Technisches Zeichnen / CAD	Dohle	4/0/0	
322	Konstruktionslehre I	Flüggen	3/2/0	Belegarbeit
323	Konstruktionslehre II	Flüggen	2/2/0	Belegarbeit
324	Konstruktionslehre III	Flüggen	2/2/0	Belegarbeit
325	Konstruktionsmethodik / Digitale Entwicklung	Flüggen	2/2/0	
326	CAD Vertiefung I	Dohle	2/1/1	
327	CAD Vertiefung II	Dohle	2/1/1	
331	Thermo- / Fluidodynamik I	Schabbach / Link	3/2/0	Übungsteilnahme
332	Thermo- / Fluidodynamik II	Schabbach / Link	3/1/0	Übungsteilnahme
333	Kraft- und Arbeitsmaschinen	Link	4/0/0	
350	Grundlagen der Fertigungstechnik	Flüggen	3/1/0	
351	Produktionstechnik / Werkzeugmaschinen	Flüggen	2/2/0	
411	Elektrotechnik I	Scholz	2/1/1	Praktikum
431	Sensor- und Automatisierungstechnik	Lustermann / Neitzke	3/1/0	Praktikum
432	Regelungstechnik I	Neitzke	2/1/1	Praktikum
441	Elektrische Maschinen und Antriebe	Scholz	2/2/0	Praktikum

611	Grundlagen BWL	Brodhun	4/0/0	
920	Projektmanagement	Wiese	3/1/0	
925	Wissenschaftl. Arbeiten	Wesselak	2/0/2	
935	Abschlussmodul MAB	Flüggen		
965	Fachsprache Englisch I	Marx-Tilp	4/0/0	
975	Fachsprache Englisch II	Marx-Tilp	4/0/0	

**Anlage: Curriculum des Bachelorstudiengangs Maschinenbau (Studienverlaufsplan)**

Legende:

Semester Wochen Stunden

Vorlesung/Übung/Praktikum

Credit Points

LeistungsArt: P Prüfungsleistung / V Prüfungsvorleistung / S Studienleistung

1. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP	2. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP	3. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP
		LA			LA			LA
Ingenieurmathematik I (111)	6 4/2/0	5 P	Ingenieurmathematik II (112)	6 4/2/0	5 P	Ingenieurmathematik III (113)	4 2/2/0	5 P
Physik I (131)	5 3/2/0	5 P	Physik II (132)	4 2/1/1	5 P V	Elektrotechnik I (411) mit Praktikum	4 2/1/1	5 P V
Grundlagen der Programmierung (220)	4 1/2/1	5 P V	Mechanik I (311)	4 2/2/0	5 P	Mechanik II (312)	4 2/2/0	5 P
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (611)	4 4/0/0	5 P	Werkstofftechnik (143) mit Praktikum	5 4/0/1	5 P V	Konstruktionslehre I (322)	5 3/2/0	5 P V
Technisches Zeichnen / CAD (321)	4 4/0/0	5 P	CAD Vertiefung I (326)	4 2/1/1	5 P	CAD Vertiefung II (327)	4 2/1/1	5 P
						Sensor- und Automatisierungstechnik (431)	4 3/1/0	5 P V
<b>Zwischensumme</b>								
	23	25		23	25		25	30
<b>Modulbereich Sprachen</b>								
Fachsprache Englisch I (965)	4	5 S	Fachsprache Englisch II (975)	4	5 S			
<b>Wahlpflichtbereich</b>								
<b>Gesamtsumme</b>								
	27	30		27	30		25	30

4. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP	5. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP	6. Semester	SWS V/Ü/ Pr	CP
		LA			LA			LA
Grundlagen der Fertigungstechnik (350)	4 3/1/0	5 P	Produktionstechnik / Werkzeugmaschinen (351)	4 2/2/0	5 P	Projektmanagement (920)	4 3/1/0	5 P
Regelungstechnik I (432)	4 2/1/1	5 P V	Kraft- und Arbeitsmaschinen (333)	4 4/0/0	5 P	Elektrische Maschinen und Antriebe (441)	4 2/2/0	5 P V
Mechanik III (313)	4 2/0/2	5 P	Konstruktionslehre III (324)	4 2/2/0	5 P V	Wissenschaftliches Arbeiten (925)	4 2/0/2	5 P
Konstruktionslehre II (323)	4 2/2/0	5 P V	Vertiefungsmodul A nach § 6 Abs. 3	4	5 P	Konstruktionsmethodik / Digitale Entwicklung (325)	4 2/2/0	5 P
Thermo- / Fluidodynamik I (331)	5 3/2/0	5 P V	Vertiefungsmodul B nach § 6 Abs. 3	4	5 P	Vertiefungsmodul C nach § 6 Abs. 3	4	5 P
Thermo- / Fluidodynamik II (332)	4 3/1/0	5 P V				Vertiefungsmodul D nach § 6 Abs. 3	4	5 P
<b>Zwischensumme</b>								
	25	30		20	25		24	30
<b>Modulbereich Sprachen</b>								
<b>Wahlpflichtbereich</b>								
			Wahlpflichtmodul	4	5 S			
<b>Gesamtsumme</b>								
	25	30		24	30		24	30

7. Semester							LA	CP
Abschlussmodul MAB (935)								30
Projektphase							V	15
Bachelorarbeit							P	12
Bachelorkolloquium							P	3

<b>Modul – Nr.</b>	<b>111</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ingenieurmathematik I</b>		
Modulverantwortlicher	Dr. Wildgrube		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik I		
Prüfungsbezeichnung	Ingenieurmathematik I		
Fachsemester	1. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	4 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

1. Elementare Funktionen und ihre Umkehrfunktionen (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmus etc. )
2. Einfache Gleichungen u. Ungleichungen lösen
3. Grenzwertbegriff, Grenzwertregeln für Folgen und Funktionen
4. Stetigkeit
5. Tangente u. Differentialquotient, Ableitungsregeln
6. Stammfunktion u. unbestimmte Integration I
7. Unbestimmte Ausdrücke, Regel von Bernoulli - de l'Hospital
8. Anwendungen der Differentialrechnung
9. Boole'sche Algebra und Grundlagen der Mengenlehre
10. Komplexe Zahlen
11. Polynome, Fundamentalsatz der klassischen Algebra
12. Lineare Gleichungssysteme
13. Determinanten und Matrizenrechnung I

### Lernziele:

Die Studierenden sind unter Berücksichtigung verschiedener Eingangsvoraussetzungen auf einem einheitlichen und einer Hochschulausbildung adäquaten mathematischen Grundkenntnisstand.

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu wesentlichen mathematischen Grundlagen sowie Fähigkeiten zur Abstraktion und mathematischen Modellbildung.

Die Teilnehmer entwickeln eine analytische Denkweise und mathematische Grundfertigkeiten, wie exaktes Formulieren und formelles Aufbereiten einfacher mathematischer Sachverhalte. Die erlernten Kompetenzen sind grundlegend für die Behandlung von ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen.

Sie besitzen Fähig- und Fertigkeiten für das Rechnen mit rationalen, reellen und komplexen Zahlen und den Umgang mit Funktionen, Folgen, Stetigkeit, Ableitungen und Stammfunktionen. Sie verfügen über Grundbegriffe der Mengenlehre und Logik. Die Studierenden können die grundlegenden Techniken zur Lösung von Gleichungen und linearen Gleichungssystemen anwenden.

## 2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen, ggf. ergänzt durch ein fakultatives Tutorium

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

### Literaturhinweise:

[1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. I etc.

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient der Einführung in die Ingenieurmathematik und ist für alle Studierenden des Fachbereichs obligatorisch.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.

## 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.

**8. Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (67,5 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (15 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

**9. Dauer des Moduls**

1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>112</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ingenieurmathematik II</b>		
Modulverantwortlicher	Dr. Wildgrube		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik II		
Prüfungsbezeichnung	Ingenieurmathematik II		
Fachsemester	2. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	4 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

1. Unendliche Reihen, Potenzreihen, Taylorreihen
2. Flächeninhalt, bestimmtes Integral,
3. Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
4. Integrationsmethoden II
5. Anwendungen der Integralrechnung
6. Vektorbegriff im Anschauungsraum
7. Vektoralgebra: Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt
8. Geometrische Grundkonstrukte: Geraden, Ebenen und ihre Lagebeziehungen
9. Kegelschnitte und Hauptachsentransformation
10. Ausblick: Geometrische Transformationen (Drehungen, Spiegelungen)

#### Lernziele:

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnis der Differential- und Integralrechnung und deren Anwendung in vielen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsgebieten. Sie verfügen über das Werkzeug der Vektorrechnung für die Behandlung linearer und quadratischer Gebilde zur Lösung ingenieur-geometrische Probleme und Konstruktionsaufgaben (CAD, Robotik, ... )

### 2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen, ggf. ergänzt durch ein fakultatives Tutorium

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die Inhalte des Moduls „Ingenieurmathematik I“ werden vorausgesetzt.

#### Literaturhinweise:

[1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. I;

### 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient der Einführung in die Ingenieurmathematik und ist für alle Studierenden des Fachbereichs obligatorisch.

### 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

### 6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.

### 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird in jedem Sommersemester angeboten.

### 8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (67,5 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (15 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

### 9. Dauer des Moduls

1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>113</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ingenieurmathematik III</b>		
Modulverantwortlicher	Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik III		
Prüfungsbezeichnung	Ingenieurmathematik III		
Fachsemester	3. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

1. Uneigentliche Integrale
2. Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen
3. Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen
4. Kurvenintegrale 1. und 2. Art, Integralsätze der Vektoranalysis
5. Gewöhnliche Differentialgleichungen, Lösungsmethoden
6. Laplace-Transformation Ausblick: Fourier-Transformation
7. Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen
8. Behandlung linearer Differentialgleichungssysteme

### Lernziele:

Die Studierenden haben ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik vertieft und sind in der Lage, die Methoden der Analysis bei Funktionen mit mehreren Variablen für die Beschreibung komplexer physikalisch-technischer Problemstellungen anzuwenden.

Sie können grundlegende Differentialgleichungstypen analytisch lösen und dabei Integraltransformationen nutzen, die bei Systembeschreibungen und praktischen Regelungsaufgaben Anwendung finden.

Sie verfügen mit den Methoden der Matrix-Algebra über ein grundlegendes strukturelles Werkzeug zur Beschreibung komplexer linearer Systeme.

## 2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen. Die Studierenden werden in der Nachbereitung der Modulinhalte durch studentische Tutorien im Umfang von 2 SWS unterstützt.

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die Inhalte der Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“ werden vorausgesetzt.

### Literaturhinweise:

[1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. II;

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul setzt die Einführung in die Ingenieurmathematik fort und ist für die Studiengänge AEE, ITA, RET und WinTec des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften obligatorisch.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.

## 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Wintersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

## 8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (67,5 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (37,5 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

## 9. Dauer des Moduls

1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>131</b>	<b>Pflicht</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physik I</b>	
Modulverantwortlicher	Dr. Reiner Haupt	
Titel der Studieneinheiten	Physik I	
Prüfungsbezeichnung	Physik I	
Fachsemester	1	
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Übung deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 2 Ü	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

- Mechanik:

Kinematik und Dynamik der Punktmasse und von Massepunktsystemen, Arbeit und Energie, Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Schwingungen und Wellen, Mechanik deformierbarer fester Körper, Ruhende Flüssigkeiten, Strömende Flüssigkeiten und Gase

- Thermodynamik:

Temperatur und ihre Messung, Verhalten der Körper bei Temperaturänderung, thermische und kalorische Zustandsgleichung des idealen Gases, Zustandsänderungen des idealen Gases, Grundgleichungen der kinetischen Gastheorie, Kalorimetrie, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Reale Gase, Thermische Ausgleichsvorgänge

### Lernziele:

Die Studierenden besitzen ein Verständnis physikalischer Phänomene und Zusammenhänge der Teilgebiete der klassischen Physik. Sie sind befähigt, selbstständig Lösungswege für physikalische Problemstellungen zu finden und die erlernten Methoden sicher anzuwenden.

## 2. Lehrformen

3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen; Selbststudium und Tutorien durch i.a. Studenten höherer Semester

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Es werden jedoch mathematische und physikalische Grundkenntnisse und -kompetenzen vorausgesetzt.

### Literaturempfehlungen:

- H. Stroppe, Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften
- D. Geschke, Physikalisches Praktikum
- E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure
- D. Mende, G. Simon, Physik – Gleichungen und Tabellen

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Physik I ist Bestandteil des ersten Studienabschnittes im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und somit in allen zugehörigen Bachelorstudiengängen verwendbar.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Klausur (120 min) mit mindestens „ausreichend“.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausur. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ETCS) vergeben.

## 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten

<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an der Vorlesung und Übungen – 56,25 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes – 38,75 h; Bearbeitung der Übungs-/Hausaufgaben – 20 h; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung – 35 h. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>132</b>	<b>Pflicht</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physik II</b>	
Modulverantwortlicher	Dr. Reiner Haupt	
Titel der Studieneinheiten	Physik II	
Prüfungsbezeichnung	Physik II	
Fachsemester	2	
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum
		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 1 Ü / 1 P	5
		150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Grundlagen der Messwertverarbeitung:

Messabweichungen, Messunsicherheiten, Fehlerfortpflanzung, Messreihen, lineare Regression, Häufigkeitsverteilungen

- Elektrizität und Magnetismus:

Elektrostatisches Feld, Magnetostatisches Feld, Elektromagnetische Induktion, Maxwellsche Gleichungen

- Optik:

Strahlenoptik, Wellenoptik

- Praktikumsversuche aus den Teilbereichen:

Mechanik, Thermodynamik, Elektromagnetisches Feld/Optik, Kernphysik

#### Lernziele:

Die Studierenden besitzen ein Verständnis physikalischer Phänomene und Zusammenhänge der Teilgebiete der klassischen Physik. Sie sind befähigt, selbstständig Lösungswege für physikalische Problemstellungen zu finden und die erlernten Methoden sicher anzuwenden. Die Teilnehmer kennen und beherrschen die Vorgehensweise experimenteller Messwerterfassung und sind zur Arbeit in kleinen Teams befähigt.

### 2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktikum; Selbststudium und Tutorien durch i.a. Studenten höherer Semester

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Es werden jedoch mathematische und physikalische Grundkenntnisse und -kompetenzen vorausgesetzt.

#### Literaturempfehlungen:

- H. Stroppe, Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften
- D. Geschke, Physikalisches Praktikum
- E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure
- D. Mende, G. Simon, Physik – Gleichungen und Tabellen

### 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Physik II ist Bestandteil des ersten Studienabschnittes im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und somit in allen zugehörigen Bachelorstudiengängen verwendbar.

### 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den Versuchen des Praktikums und Abgabe der Protokolle – dabei müssen mindestens 50 % der möglichen Punkte erzielt werden – sowie das Bestehen der Klausur (90 min). Die Klausur ist bestanden, wenn sie mindestens mit „ausreichend“ bewertet

wurde.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Modulnote setzt sich zu gleichen Teilen aus den erreichten Punkten in der Klausur einerseits und in der Versuchsvorbereitung, Versuchsdurchführung und den Protokollen andererseits zusammen. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an der Vorlesung und Übungen – 33,75 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes – 30 h; Bearbeitung der Übungs-/Hausaufgaben – 15 h; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung – 30 h; Durchführung, Vor- und Nachbereitung (Protokolle) der Versuche – 41,25 h. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>143</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Werkstofftechnik</b>		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Große		
Titel der Lehrveranstaltung	Werkstofftechnik		
Prüfungsbezeichnung	Werkstofftechnik		
Fachsemester	2		
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Praktikum	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	4 V / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

1. Atomarer / molekularer Aufbau von Festkörpern
2. Mikrostruktur von Werkstoffen
3. Störungen der strukturellen Ordnung
4. Verfahren der Prüfung mechanischer Werkstoffeigenschaften
5. Einflussfaktoren auf Werkstoffeigenschaften
6. Phasenumwandlungen, Erstarrung
7. Eisenlegierungen
8. Nichteisenmetalle und –legierungen
9. Keramische Werkstoffe
10. Polymere
11. Verbundwerkstoffe
12. Baustoffe
13. Physikalische Materialeigenschaften (elektrisch, magnetisch, optisch, thermisch)
14. Schutz gegen Materialversagen (Korrosion, Verschleiß, Ursachen, Vorbeugen gegen ...)

Das in die Lehrveranstaltung integrierte Praktikum umfasst praktische Versuche zu:

- Zugprüfung
- Biegeprüfung
- Anfertigung von Schliifpräparaten aus Proben der Zugprüfung
- Gefügeuntersuchungen mittels lichtoptischer Mikroskopie an ausgewählten Werkstoffpräparaten
- Härteprüfung
- Kerbschlagzähigkeit

#### Lernziele:

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau, Gitterstruktur und werkstofftechnischem Verhalten wesentlicher Werkstoffe.

Sie kennen weiterhin die charakteristischen mechanischen, optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften von Werkstoffen unterschiedlicher Werkstoffgruppen.

Insbesondere bei metallischen Werkstoffen können die Studierenden den Zusammenhang von Aufbau – Gefüge - und dessen gezielter Beeinflussung zur Erreichung von spezifischen Eigenschaften erläutern.

Die Studierenden haben Kenntnisse und Fertigkeiten (aus Vorlesung und Laborpraktikum) über Verfahren und Methoden zur Beurteilung und Bewertung von Werkstoffen anhand standardisierter Prüfverfahren (Werkstoffprüfung).

Die Studierenden sind in die Lage versetzt, bezüglich des Materialeinsatzes und der –verwendung Verknüpfungen mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen.

### 2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung statt. Bestandteil der Lehrveranstaltung ist ein Laborpraktikum. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein Skript mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>
Das Modul ist Pflichtmodul für die BA-Studiengänge „Elektrotechnik“, „Geotechnik“, „Maschinenbau“, „Regenerative Energietechnik“, „Umwelt- und Recyclingtechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien“ im Fachbereich Ingenieurwissenschaften. Das Modul kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des FB anerkannt werden.
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 120 Min.) zum gesamten angebotenen Stoff statt. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist zudem eine positive Testierung der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum (Prüfungsvorleistung).
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Das Modul wird im Sommersemester des 1. Studienjahrs angeboten.
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung vor- und nachzubereiten (45 h). Dies umfasst z.B. die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgaben mit Hilfe der vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu lösen. Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung sind mit 30 h bemessen. Das werkstofftechnische Praktikum ergibt insgesamt eine Belastung von 30 h (5 Versuche á 3 h Versuchsdurchführung zuzüglich 3 h Vor- und Nachbereitung).
<b>9. Dauer des Moduls</b>
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

<b>Modul – Nr.</b>	<b>220</b>	<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Programmierung</b>	
Verantwortlicher	Prof. F.-M. Dittes	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Grundlagen der Programmierung	
Prüfungsbezeichnung	Grundlagen der Programmierung	
Fachsemester	1 / 3	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	1 V / 2 Ü / 1 P	5
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

- Daten und Datentypen:
  - Daten: Typ, Wert und Speicherbelegung
  - Darstellung von int, double und char (ASCII-Tabelle)
  - Arrays und Zeichenketten
- Programmbausteine: Anweisungen, Ausgaben und Eingaben
- Variablen: Deklarationen und Wertezuweisungen
- Operatoren
- Ausdrücke
- Blöcke
- übergreifende Strukturen: Funktionen und Klassen
- Verzweigungen
  - Schleifen
  - Struktogramme und Programmablaufdiagramme
- Funktionen /Methoden:
  - Definition und Aufruf
  - void-Funktionen; Struktur von main (String [] Args)
  - Programmstrukturierung durch Funktionen
  - rekursive Funktionen
- Threads / tasks
- Klassen:
  - von prozeduralen zu OO Sprachen
  - Eigenschaften und Methoden
  - Schlüsselwörter (public, static, new)
- Im Praktikum lernen die Studierenden die LEGO/MINDSTORMS-Roboter und ihre Programmierung mit Java kennen und lösen selbstständig 4 praktische Aufgaben unter Benutzung der verschiedenen Sensor- und Aktor-Typen.

### Lernziele

- Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konstrukte der strukturierten Programmierung
- Sie können einfache Programme entwerfen, programmieren und testen
- Sie sind in der Lage, mit integrierten Entwicklungsumgebungen umzugehen
- Sie kennen die LEGO/MINDSTORMS-Roboter und sind in der Lage, komplexe Abläufe im Wechselspiel Sensorik / Aktorik zu programmieren

## 2. Lehrformen

1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

### Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

### Literaturempfehlungen (Auswahl):

- Fritz Jobst: Einführung in Java
- Joachim Goll: C als erste Programmiersprache
- Brian W. Kernighan, Rob Pike: The practice of Programming

## 4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Automatisierung und Elektronikentwicklung“, „Internet - Technologie und Anwendungen“, „Informatik“, „Regenerative Energietechnik“, „Maschinenbau“, Elektrotechnik“, „Geotechnik“ (jeweils im 1. FS) und „Wirtschaftsingenieurwesen für Nachhaltige Technologien“ (3. FS).
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 min) sowie die erfolgreiche Testierung des Praktikums.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots</b>
jährlich im Wintersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h); Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h); Vor- und Nachbereitung der Praktischen Übungen (30 h) ; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>311</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Mechanik I</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung	Mechanik I		
Prüfungsbezeichnung	Mechanik I		
Fachsemester	2 / 4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<u>Inhalte:</u>			
Statik:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Grundgesetze der Statik</li> <li>• Resultierende Kraft, Kräftepaar und Moment, beliebige Kräfte</li> <li>• Schwerpunktberechnung: Flächen- und Körperschwerpunkt</li> <li>• Lagerung von Körpern und Tragwerken sowie Lager-, und Gelenkreaktionen</li> <li>• Innere Kräfte und Momente: Schnittreaktionsermittlung am Beispiel von Trägern, Balken, Rahmen und Wellen</li> <li>• Einfache Fachwerke</li> <li>• Grundkenntnisse zu Haftung und Reibung</li> </ul>			
Festigkeitslehre:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Grundlagen der Festigkeitslehre</li> <li>• Spannungs- und Formänderungsberechnung bei Zug, Druck</li> </ul>			
<b><u>Lernziele:</u></b>			
Die Studierenden haben die Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen der Statik in zeichnerischer und rechnerischer Form erlernt. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, reale Aufgabenstellungen in ein statisches Modell zu übertragen und dieses zu lösen. Sie haben gelernt, durch systematisches Anwenden von physikalischen Gesetzmäßigkeiten komplexe Aufgabenstellungen zu vereinfachen und durch analytisches Vorgehen zu bewältigen. Die Studierenden kennen verschiedene Spannungsarten und können die Auswirkungen der Spannungen auf die Formänderung an Hand der Stoffgesetze bestimmen. Für einfache Lastfälle sind die Studierenden in der Lage, die Bauteile zu dimensionieren.			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS); Tutorien werden fakultativ angeboten			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Kenntnisse in Grundlagen der Vektorrechnung (Ingenieurmathematik I) sollten vorhanden sein.			
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.			
Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Assmann, Technische Mechanik 1, Statik, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg</li> <li>• B. Assmann, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg</li> <li>• D. Gross: Technische Mechanik 1: Statik, Verlag: Springer Vieweg.</li> <li>• D. Gross: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.</li> <li>• D. Gross: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Verlag: Springer Vieweg.</li> <li>• D. Gross: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.</li> </ul>			
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>			
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften. Es liefert die Grundlagen für die weiteren Mechanik-Module, die Thermo- und Fluidodynamik sowie die Konstruktionslehre der verschiedenen Fachbereiche.			
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>			
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120minütigen			

Klausur. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Klausur mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Jeweils im Sommersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben: 55 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 50 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>312</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Mechanik II</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung	Mechanik II		
Prüfungsbezeichnung	Mechanik II		
Fachsemester	3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<u>Inhalte:</u>			
<u>Festigkeitslehre:</u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsnachweis von Bauteilen bei unterschiedlichen mechanischen und zeitlichen Belastungen</li> <li>• Kerbwirkung, Nenn- und Spitzenspannung, Formzahlen, Beiwerte und Stützziffer</li> <li>• Spannungen und Verformungen bei gerader Biegung</li> <li>• Flächenmomente 2. Ordnung für einfache und zusammengesetzte Flächen</li> <li>• Satz von Steiner</li> <li>• Widerstandsmomente bei Biegung und Torsion</li> <li>• Spannungen und Verformungen bei Torsionsbeanspruchung</li> <li>• Berechnung dünnwandiger Querschnitte - BREDT'sche Formel</li> <li>• Schubspannungen durch Querkraft bei Biegung</li> </ul>			
<u>Kinematik und Kinetik:</u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Bewegung des Punktes und der Bewegung des starren Körpers in der Ebene</li> <li>• Begriffe Impuls, Energie, Arbeit und Leistung bei Translation und Rotation</li> <li>• Newton'sche Axiome, Erhaltungssätze, Aufstellung von Bewegungsgleichungen</li> </ul>			
<u>Lernziele:</u>			
<p>Die Studierenden beherrschen die Anwendung der Grundgesetze der Mechanik. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, reale Aufgabenstellungen in ein mechanisches Modell zu übertragen und dieses nach gesuchten Größen zu lösen. Sie sind befähigt, durch systematisches Anwenden von physikalischen Gesetzmäßigkeiten komplexe Aufgabenstellungen zu vereinfachen und durch analytisches Vorgehen zu bewältigen. Die Teilnehmer der Veranstaltungen können für die Beanspruchungsarten Biegung, Torsion und Scherung die entstehenden Spannungen und die resultierenden Verformungen berechnen, Bauteile dimensionieren und einen Festigkeitsnachweis führen. Die Studierenden können die Bewegung von Massepunkten mit Hilfe von Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren mathematisch beschreiben. Sie sind in der Lage die Newton'schen Grundgesetze sowie das Prinzip von d'Alembert anzuwenden. Die Studierenden beherrschen die Anwendung des Arbeits- und Energieerhaltungssatzes sowie die Verwendung des Impulserhaltungssatzes.</p>			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS); Tutorien werden fakultativ angeboten			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.</p> <p>Die Studierenden sollten das Modul Mechanik I erfolgreich absolviert haben.</p> <p>Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.</p> <p>Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Assmann, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg</li> <li>• B. Assmann, Technische Mechanik 3, Kinematik und Kinetik, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg</li> <li>• D. Gross: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.</li> <li>• D. Gross: Technische Mechanik 3: Kinetik, Verlag: Springer Vieweg.</li> <li>• W. Hauger: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik; Verlag: Springer Vieweg.</li> </ul>			

<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen Regenerative Energietechnik, Geotechnik, Umwelt- u. Recyclingtechnik, Wirtschaftsingenieurwesen für Nachhaltige Technologien und des Maschinebau. Es liefert die Grundlagen für die weiteren Mechanik-Module, die Thermo- und Fluidodynamik sowie die Konstruktionslehre.
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120 minütigen Klausur. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Klausur mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Jeweils im Wintersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben: 55 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 50 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>313</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mechanik III</b>		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Link		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Mechanik III		
Prüfungsbezeichnung	Mechanik III		
Fachsemester	4 / 6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Satz von Castigliano
- Matrixsteifigkeitsmethode
- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
- Praktikum der Finite-Elemente-Berechnung mit Ansys

### Lernziele:

Die Studierenden sind mit den Navierschen Gleichungen und ihrer Herleitung vertraut. Sie können mit Hilfe des Satzes von Castigliano Auflagerreaktionen berechnen. Die Studierenden sind in der Lage mit der Matrixsteifigkeitsmethode dreidimensionale Fachwerke zu berechnen und die Methodik in Computerprogrammen umzusetzen. Die Studierenden kennen einfache Elementansätze, die in der Formulierung der Finiten-Elemente-Methode verwendet werden, und können daraus Elementsteifigkeitsmatrizen und Gesamtsteifigkeitsmatrizen herleiten. Sie sind in der Lage, die theoretischen Ausführungen in der Programmbeschreibung von Finite-Elemente-Programmen zur Festigkeitsberechnung zu verstehen.

Aufgrund des Praktikums können die Teilnehmer die grundlegenden Funktionen der Finite-Elemente-Software Ansys anwenden. Sie sind in der Lage Körper und Flächen mit unterschiedlichen Randbedingungen zu diskretisieren und können vorgegebene Randbedingungen im Programm umsetzen. Die Studierenden können die Berechnungsergebnisse im Postprocessing darstellen und bewerten.

## 2. Lehrformen

Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS)

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Abschlüsse der Module Physik, Ingenieurmathematik I + II, Werkstofftechnik, Technische Mechanik I + II sollten vorhanden sein.

### Literaturempfehlungen:

- J. Betten, Finite Elemente für Ingenieure 1, Springer, 2003.
- O. C. Zienkiewicz, The finite element method for solid and structural mechanics, Butterworth-Heinemann, 2014.
- R. C. Hibbeler, Technische Mechanik II, Pearson, 2013.
- H. Dankert, J. Dankert, Technische Mechanik, Vieweg + Teubner, 2011.

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau und im Studiengang Umwelt- und Recyclingtechnik.

<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten sind mit mindestens „ausreichend“ bewertete Leistungen in einer Klausur (120 Minuten) zum Vorlesungsteil und einer praktischen Aufgabenstellung, die mit Hilfe von Ansys gelöst werden muss.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note wird als arithmetisches Mittel aus den beiden Einzelnoten berechnet. Es werden 5 ECTS vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h) und der Prüfungsvorbereitung (60 h) zusammen. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>321</b>	<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Technisches Zeichnen - CAD</b>	
Verantwortlicher	Dipl.-Phys. Andreas Dohle	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Technisches Zeichnen - CAD	
Prüfungsbezeichnung	Technisches Zeichnen - CAD	
Fachsemester	1	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten praktischen Übungen
		Deutsch
SWS/ ECTS / Workload	4 V	5
Formale Teilnahmebedingungen	Keine	

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

1. Axonometrie: Projektionsarten, Perspektivdarstellungen, Verkürzungsverhältnisse
2. Darstellung / Bemaßung: Darstellung und Anordnung von Ansichten, Formate, Maßstäbe, Linienarten, Linienbreiten, Normschrift, Schnittdarstellung, Stückliste, Darstellung von Einzelheiten, Darstellung ausgewählter Maschinenelemente, Maßeintragung
3. Oberflächen: Oberflächen und Rauheitsmaße, Kennzeichnung der Oberflächengüte, Rautiefe bei verschiedenen Fertigungsverfahren
4. Toleranzen / Passungen: Begriffe zur Toleranz- und Passungsangabe, Grundtoleranzen für Längenmaße, Einheitsbohrung und Einheitswelle, Toleranzfeldlage, Passungsbeispiele und Passungstabelle
5. Überprüfung einer technischen Zeichnung: Fragen zu Darstellung, Bemaßung und Herstellung
6. Modellaufnahme und Erstellung technischer Skizzen und Zeichnungen von Hand
7. Computergestütztes Zeichnen und Entwerfen (CAD)

### Lernziele:

Die Studierenden können technische Zeichnungen nach den allgemeinen Regeln der Technik zwecks Übermittlung bzw. Weitergabe technischer Sachverhalte und Informationen erstellen. Sie sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und Darstellungen zur Erlangung von Informationen über Einzelteile und Baugruppen sowie funktionelle Details und Besonderheiten zu analysieren. Sie beherrschen das Prüfen technischer Zeichnungen hinsichtlich technischer Parameter der dargestellten Teile und Sachverhalte. Sie kennen die Grundlagen und Möglichkeiten des computergestützten Erstellens technischer Zeichnungen und Dokumente.

## 2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung mit praktischen Übungen in Kleingruppen

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

### Literaturempfehlungen:

- Hoischen, H.: „Technisches Zeichnen“ 26. Auflage, 1996 Cornelsen Verlag, Berlin
- Klein, M.: „Einführung in die DIN – Normen“, 1993 B.G. Teubner & Beuth – Verlag
- Böttcher / Forberg „Technisches Zeichnen“, 25. Auflage 2010, Vieweg + Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
- Labisch / Weber „Technisches Zeichnen“, 3. Auflage 2008, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtfach in den Studiengängen ELT, GEO, MAB, RET, URT, WIN

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen einer Klausur (90 min) mit mindestens „ausreichend“. Inhalt ist das Erstellen einer technischen Zeichnung mit Hilfe eines CAD-Programms.

#### **6. Leistungspunkte und Noten**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur.

Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### **7. Häufigkeit des Angebots des Moduls**

im Wintersemester

#### **8. Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen inkl. Hausaufgaben (65 h) und der Vorbereitung und Durchführung der Klausur (40 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

#### **9. Dauer des Moduls**

1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>322</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Konstruktionslehre I</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung	Konstruktionslehre I		
Prüfungsbezeichnung	Konstruktionslehre I		
Fachsemester	3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<u>Inhalte:</u>			
Das Modul gibt eine Übersicht über die verschiedenen Maschinenelemente und deren Anwendung sowie deren Auswahl und Auslegung bzw. Nachrechnung. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweiß-, Löt-, Klebverbindungen</li> <li>• Nietverbindung</li> <li>• Bolzen- und Stiftverbindung</li> <li>• Schraubverbindung</li> <li>• elastische Federn</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Gleit- und Wälzlager</li> <li>• Achsen und Wellen</li> <li>• Grundlagen der Verzahnung</li> </ul>			
<u>Lernziele:</u>			
Die Studierenden kennen die behandelten Maschinenelemente, ihre technische Darstellung und Anwendung. Sie können diese für reale Anwendungen auswählen und überschlägig dimensionieren bzw. nachrechnen. Die Moduleilnehmer benutzen Normen, Regelwerke und Produktkataloge, wenn sie eine technische Lösung entwickeln, auswählen oder bewerten, mit dem Ziel ein kostengünstiges und sicheres Produkt zu konzipieren. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Gleit- und Wälzlagerungen für Achsen und Wellen zu gestalten und auszuliegen. Sie sind in der Lage, Wellen und Schraubenverbindungen unter Berücksichtigung der angreifenden Kräfte zu gestalten und deren Tragfähigkeit zu überprüfen. Den Einsatz von lösbaren und unlösbaren Verbindungen können die Teilnehmer nach Abschluss des Moduls abschätzen und entsprechend der geforderten Anwendung eine geeignete Lösung auswählen und dimensionieren.			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (3 SWS), Übungen (2 SWS)			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.			
Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, Werkstofftechnik und Mechanik I erfolgreich absolviert haben.			
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.			
Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Rieg: Decker Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag</li> <li>• H. Wittel: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung; Verlag: Springer Vieweg</li> <li>• R. Gomeringer: Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• M. Bürger: Konstruktionslehre: Maschinenbau, Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• B. Kühne: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1 und 2; Verlag: Vieweg+Teubner Verlag.</li> </ul>			
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>			

<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen Maschinenbau, Regenerative Energietechnik, Umwelt- u. Recyclingtechnik sowie des Wirtschaftsingenieurwesens für nachhaltige Technologien.</p> <p>Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.</p> <p>Es liefert die Grundlagen für die weiteren Konstruktionslehre-Module oder eine konstruktive Vertiefungsrichtung.</p>
<p><b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur und eine mit mindestens „ausreichend“ erfolgte Bewertung einer konstruktiven Belegarbeit (Prüfungsvorleistung). Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Wintersemesters benannt.</p> <p>Die Klausur gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.</p>
<p><b>6. Leistungspunkte und Noten</b></p>
<p>Die Modulnote setzt sich aus der Benotung der Klausur und der Belegarbeit zusammen:</p> <p>Modulnote = 0,8 x Klausurnote + 0,2 x Belegnote</p> <p>Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.</p>
<p><b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b></p>
<p>Jeweils im Wintersemester</p>
<p><b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b></p>
<p>Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen des Konstruktionsbelegs: 80 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, Übungen und des Konstruktionsbelegs: 40 h</p> <p>Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 30 h</p> <p>Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.</p>
<p><b>9. Dauer des Moduls</b></p>
<p>1 Semester</p>

<b>Modul – Nr.</b>	<b>323</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Konstruktionslehre II</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung	Konstruktionslehre II		
Prüfungsbezeichnung	Konstruktionslehre II		
Fachsemester	4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<p><u>Inhalte:</u></p> <p>Das Modul vertieft die Berechnungsmethoden ausgewählter Maschinenelemente und stellt technische Lösungen für bestimmte konstruktive Aufgabenstellungen gegenüber, um eine fundierte Auswahl zu ermöglichen. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplungen</li> <li>• Gleitlager und -lagerungen</li> <li>• Wälzlager und -lagerungen</li> <li>• Schmierstoffe, Schmierung und Dichtungen</li> <li>• Achsen und Wellen – Berechnung, Gestaltung, dynamisches Verhalten</li> <li>• Riemen- und Kettengetriebe</li> <li>• Rechnergestützte Auslegung von Maschinenelementen</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u></p> <p>Die Studierenden können die behandelten Maschinenelemente, die vorrangig ihren Einsatz bei drehenden Maschinenteilen und Getrieben haben, für eine vorgegebene Anwendung auswählen und dimensionieren und die notwendigen Festigkeits- und Lebensdauernachweise führen. Für die Berechnung setzen die Modulteilnehmer u.a. in CAD Systemen vorhandene einfache rechnergestützte Verfahren ein und können die Ergebnisse bewerten. Die auf Basis von Normen, Regelwerken und Katalogen (Normteillbibliotheken) ausgewählten Komponenten können sie im 3D-CAD zu funktionierender Baugruppen oder einfachen Maschinen umsetzen. Mit der Funktion und Wirkungsweise von Riemen- und Kettengetrieben sind die Teilnehmer des Moduls vertraut. Sie kennen die verschiedenen Bauarten, ihre Vor- und Nachteile sowie deren Einsatzgrenzen. Die Kraftübertragungselemente (Riemen bzw. Ketten) können unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen auslegen.</p>			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.</p> <p>Die Studierenden sollten die Module Konstruktionslehre I, CAD Vertiefung I + II, Werkstofftechnik und Mechanik I + II erfolgreich absolviert haben.</p> <p>Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.</p> <p>Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Rieg: Decker Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag</li> <li>• H. Wittel: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung; Verlag: Springer Vieweg</li> <li>• R. Gomeringer: Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• M. Bürger: Konstruktionslehre: Maschinenbau, Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• B. Kühne: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1 und 2; Verlag: Vieweg+Teubner Verlag.</li> </ul>			
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>			
<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau.</p> <p>Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.</p>			

Es liefert die Grundlagen für das weitere Konstruktionslehre-Modul oder eine konstruktive Vertiefungsrichtung.
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur und eine mit mindestens „ausreichend“ erfolgte Bewertung einer konstruktiven CAD-Belegarbeit (Prüfungsvorleistung). Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Sommersemesters benannt. Die Klausur gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Modulnote setzt sich aus der Benotung der Klausur und der Belegarbeit zusammen: Modulnote = 0,75 x Klausurnote + 0,25 x Belegnote Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Jeweils im Sommersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen des Konstruktionsbelegs: 90 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen: 30 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 30 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>324</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Konstruktionslehre III</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung	Konstruktionslehre III		
Prüfungsbezeichnung	Konstruktionslehre III		
Fachsemester	5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<p><u>Inhalte:</u>  Das Modul schafft die Grundlagen für eine anwendungsbezogene Getriebeauswahl, –berechnung und -gestaltung.  Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebe – allgemeine Grundlagen</li> <li>• Stirnradgetriebe – Entwurf, Berechnung; Gestaltung</li> <li>• Umlaufrädergetriebe (Planetengetriebe)</li> <li>• Kegelradverzahnung und -getriebe</li> <li>• Schneckengetriebe</li> <li>• Schadensbilder</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u>  Die Studierenden kennen die behandelten Getriebearten sowie ihre Haupteinsatzfälle. Sie können auf Basis eines Pflichtenheftes ein geeignetes Getriebe auswählen bzw. auslegen und konstruktiv im 3D-CAD ausführen. Weiterhin können sie die notwendigen Festigkeits- und Lebensdauernachweise für die ausgewählten und verbauten Maschinenelemente führen.  Einfache Schadensbilder an Getrieben (Verzahnungen, Wellen, Lager) können die Studierenden möglichen Ursachen zuordnen und Abhilfemaßnahmen vorschlagen.</p>			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.  Die Studierenden sollten die Module Konstruktionslehre I + II, CAD Vertiefung I + II, Werkstofftechnik und Mechanik I + II erfolgreich absolviert haben.</p> <p>Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.</p> <p>Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Rieg: Decker Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag</li> <li>• H. Wittel: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung; Verlag: Springer Vieweg</li> <li>• R. Gomeringer: Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• M. Bürger: Konstruktionslehre: Maschinenbau, Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• B. Kühne: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1 und 2; Verlag: Vieweg+Teubner Verlag.</li> </ul>			
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>			
<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau.  Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Es ist Bestandteil der konstruktiven Vertiefungsrichtung.</p>			
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>			
<p>Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur und eine mit mindestens „ausreichend“ erfolgte Bewertung einer konstruktiven CAD-Belegarbeit zur Getriebeauslegung und –konstruktion (Prüfungsvorleistung). Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Wintersemesters benannt.</p>			

Die Klausur gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Modulnote setzt sich aus der Benotung der Klausur und der Belegarbeit zusammen: Modulnote = 0,7 x Klausurnote + 0,3 x Belegnote Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Jeweils im Wintersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen des Konstruktionsbelegs: 100 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 40 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>325</b>		<b>Pflicht</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Konstruktionsmethodik / Digitale Entwicklung</b>			
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen			
Titel der Lehrveranstaltung	Konstruktionsmethodik und digitale Entwicklung			
Prüfungsbezeichnung	Konstruktionsmethodik und digitale Entwicklung			
Fachsemester	6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Exkursion	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen	keine			
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>				
<u>Inhalte:</u>				
Es liefert die Grundlagen für die methodische Produktentwicklung unter Berücksichtigung der Digitalisierung, technisch-physikalischer und biologischer Prinzipien.				
Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktions- und Lösungskataloge</li> <li>• Bionik</li> <li>• Vergleich und Bewertung von Konstruktionen</li> <li>• Methoden der Ideenfindung/Kreativitätstechniken</li> <li>• Wertanalyse</li> <li>• Virtuelle Entwicklung und Prototypen (z.B. Digital Mock-up)</li> </ul>				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden sind mit der Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte (VDI-Richtlinie 2221) vertraut.				
Sie können mit Konstruktions- und Lösungskatalogen arbeiten; bekannte Lösungen um neue Lösungen methodisch, unter anderem unter Berücksichtigung der Bionik durch zielgerichtete Assoziation, erweitern und die Ergebnisse bewerten, vergleichen und eine Lösungsvorschlag erarbeiten und die Ergebnisse präsentieren.				
Sie sind mit verschiedenen Kreativitätstechniken vertraut und können diese zur Ideenfindung und Wertanalyse einsetzen.				
Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die wesentlichen Elemente und Werkzeuge der digitalen/virtuellen Produktentwicklung, ihre Bedeutung im Prozess und ihre Einsatzmöglichkeiten. Im Rahmen der Exkursion haben sie den aktuellen Umsetzungsstand bei Anbietern/Nutzern im betrieblichen Alltag kennengelernt.				
<b>2. Lehrformen</b>				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS), Exkursion				
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.				
Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Naefe: Einführung in das methodische Konstruieren; Verlag: Springer Vieweg.</li> <li>• K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung; Verlag: Carl Hanser.</li> <li>• J. Feldhusen: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung; Verlag: Springer Vieweg.</li> <li>• S. Löffler: Anwenden bionischer Konstruktionsprinzipie in der Produktentwicklung; Verlag: Logos Berlin.</li> <li>• P. Grieb: Digital Prototyping: Virtuelle Produktentwicklung im Maschinenbau; Verlag: Carl Hanser</li> </ul>				
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>				
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau.				
Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.				
Es liefert die Grundlagen für die methodische Produktentwicklung unter Berücksichtigung der Digitalisierung.				
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur oder die Anfertigung einer Seminararbeit mit abschließendem Vortrag. Die Prüfungsform wird zum Beginn des Semesters vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.				

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausur bzw. der Seminararbeit mit abschließendem Vortrag. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Jeweils im Sommersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an Vorlesungen, Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, Übungen: 45 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur bzw. Anfertigen der Seminararbeit: 60 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>326</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>CAD-Vertiefung I</b>		
Verantwortlicher	Dipl.-Phys. Andreas Dohle		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	CAD-Vertiefung I		
Prüfungsbezeichnung	CAD-Vertiefung I		
Fachsemester	2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	Deutsch
SWS/ ECTS / Workload	2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

- Zeichnungsobjekte erstellen, bearbeiten und verwalten
- Mit Layouts und Beschriftungsobjekten arbeiten
- Drucken, Plotten, Präsentieren
- Einführung in 3D-Modellierung

### Lernziele:

Die Studierenden können von technischen Einzelteilen und Baugruppen Zeichnungen nach den allgemeinen Regeln der Technik zwecks Übermittlung bzw. Weitergabe technischer Sachverhalte und Informationen mit einer 3D-CAD Software erstellen. Sie sind in der Lage, mit einer CAD-Software erstellte Zeichnungen zu bearbeiten und für andere Schnittstellen und Anwendungen aufzubereiten.

## 2. Lehrformen

Vorlesung mit praktischen Übungen am PC

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die Studierenden sollten das Modul Technisches Zeichnen/CAD erfolgreich absolviert haben.

### Literaturempfehlungen:

- Vogel, H.: „Konstruieren mit CAD“, 2011 Carl Hanser Verlag München Wien
- Flandera, Thomas: „AutoCAD - Referenz, Beispiele, Nachschlagewerk“, 2014 Carl Hanser Verlag München
- Sommer, Werner: „AutoCAD – Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts, 2015 Markt+Technik Verlag GmbH
- Apprich, T.: 3D-CAD mit Inventor: in der Metalltechnik; Verlag: Europa Lehrmittel
- Inventor 20xx: Grundlagen und Methodik in zahlreichen Konstruktionsbeispielen; Verlag: Carl Hanser; jeweils die aktuelle Ausgabe

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau.

Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer praktischen Prüfung am PC (Dauer: 90 Min.), die am Ende des Semesters stattfindet.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Prüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, wenn die Prüfungsleistung mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurde.

## 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jedes Jahr im Sommersemester angeboten

## 8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen im PC-Labor (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes in Rahmen von selbständigen Übungen am PC (60 h), dem Literaturstudium (15 h) und der Vorbereitung der Prüfung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

**9. Dauer des Moduls**

1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>327</b>	<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>CAD-Vertiefung II</b>	
Verantwortlicher	Dipl.-Phys. Andreas Dohle	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	CAD-Vertiefung II	
Prüfungsbezeichnung	CAD-Vertiefung II	
Fachsemester	3	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum
		Deutsch
SWS/ ECTS / Workload	2 V / 1 Ü / 1 P	5
		150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

- Erstellung von Modellen und Baugruppen mit einer CAD Software
- Arbeiten mit Material- und Teilebibliotheken
- 3D-Modellverwaltung
- Erstellen und Arbeiten mit Stücklisten
- Ableiten von 2D-Zeichnungen
- Simulation einfacher Bewegungsabläufe

### Lernziele:

Die Studierenden können am Computer 3D-Modelle erstellen, bearbeiten und verändern, Baugruppen erstellen, Bewegungsabläufe simulieren und Einzelteile und Stücklisten ableiten.

## 2. Lehrformen

Vorlesung mit praktischen Übungen am PC

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die Studierenden sollten das Modul CAD Vertiefung I erfolgreich absolviert haben.

### Literaturempfehlungen:

- Vogel, H.: „Konstruieren mit CAD“, 2011 Carl Hanser Verlag München Wien
- Flandera, Thomas: „AutoCAD - Referenz, Beispiele, Nachschlagewerk“, 2014 Carl Hanser Verlag München
- Sommer, Werner: „AutoCAD – Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts, 2015 Markt+Technik Verlag GmbH
- Scheuermann, Günther: Inventor 20xx – Grundlagen und Methodik, Verlag: Carl Hanser Verlag, München – jeweils die aktuelle Ausgabe
- Scheuermann, Günther: Simulationen mit Inventor, 2012 Carl Hanser Verlag München

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau.

Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer praktischen Prüfung am PC (Dauer: 90 Min.), die am Ende des Semesters stattfindet.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Prüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, wenn die Prüfungsleistung mindestens mit „bestanden“ bewertet wurde.

## 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Die Studieneinheit wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten

## 8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen im PC-Labor (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes in Rahmen von selbständigen Übungen am PC (60 h), dem Literaturstudium (15 h) und der Vorbereitung der Prüfung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

**9. Dauer des Moduls**

1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>331</b>	<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Thermo- / Fluiddynamik I</b>	
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach Prof. Dr.-Ing. Thomas Link	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Studieneinheit: Thermodynamik I Studieneinheit: Fluiddynamik I	
Prüfungsbezeichnung	Thermodynamik I und Fluiddynamik I	
Fachsemester	4	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung
		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 2 Ü	5
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>
<p><b><u>Inhalte:</u></b></p> <p><b><u>Thermodynamik I</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energiebilanzen (Erster Hauptsatz)</li> <li>2. Exergiebilanzen (Zweiter Hauptsatz)</li> <li>3. Stoffeigenschaften (Einphasige Reinstoffe, Wasserdampf, Feuchte Luft)</li> <li>4. Zustände und einfache Zustandsänderungen</li> <li>5. Kreisprozesse</li> </ol> <p><b><u>Fluiddynamik I</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hydrostatik : Druckkräfte auf Wände und Körper, Auftrieb</li> <li>2. Aerostatik</li> <li>3. Reibungsfreie inkompressible Strömungen: Kontinuitätsgleichung, Stationäre Bernoullische Gleichung, Instationäre Bernoullische Gleichung</li> <li>4. Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>5. Newtonsches Reibungsgesetz</li> </ol> <p><b><u>Lernziele:</u></b></p> <p><b><u>Thermodynamik I</u></b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die wichtigsten Begriffe der Thermodynamik (Energie, Exergie, Zustandsgrößen, Zustand) und kennen den Entropiebegriff,</li> <li>• können die thermodynamischen Eigenschaften einphasiger Stoffe, von Wasserdampf und feuchter Luft erklären und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu verstehen und zu beschreiben,</li> <li>• können Energie- und Exergiebilanzen für stationäre und instationäre Zustandsänderungen erstellen,</li> <li>• kennen die wichtigsten thermodynamischen Maschinen und Komponenten sowie einfache Kreisprozesse,</li> <li>• können einfache Zustandsänderungen und Prozesse bewerten und deren energetische und exergetische Wirkungsgrade (maximale und tatsächliche) berechnen.</li> </ul> <p><b><u>Fluiddynamik I</u></b></p> <p>Die Studierenden beherrschen die statischen Gesetzmäßigkeiten von Fluiden. Damit sind sie in der Lage, Kräfte auf Wände, Schieber, Klappen und Wehre zu bestimmen und diese Bauteile auszulegen. Nach dem Studium der Hydrodynamik kennen die Studierenden die Definitionen von dynamischem Druck, statischem Druck und Totaldruck. Sie sind befähigt, für Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme Druckverluste zu berechnen, Pumpen zu dimensionieren und Volumenströme zu bestimmen.</p>

<b>2. Lehrformen</b>
3 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.
<b><u>Literaturempfehlungen:</u></b>
<b><u>Thermodynamik I</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Schabbach: Script zur VL Thermodynamik, Nordhausen, 2016 (zum Download in jeweils aktueller Fassung angeboten)</li> <li>• Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer, 12. Auflage, Berlin (2005)</li> </ul>
<b><u>Fluiddynamik I</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Becker, Technische Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.</li> <li>• E. Becker, E. Piltz Übungen zur technischen Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.</li> <li>• K. Gersten, Einführung in die Strömungsmechanik, Vieweg Verlag, 1991.</li> <li>• H. Schade, E. Kunz, Strömungslehre, de Gruyter, 1980.</li> <li>• B. R. Munson, et. al., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2006.</li> </ul>
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>
Das Modul Thermo- / Fluiddynamik I ist Pflichtmodul in den Studiengängen RET, URT, WIN und MAB. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der beiden Studieneinheiten Thermodynamik I und Fluiddynamik I.
Die Studieneinheit Thermodynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
Die Studieneinheit Fluiddynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an vier Pflichtübungsterminen nachgewiesen wurde (Prüfungsvorleistung). Die erfolgreiche Teilnahme an den Pflichtübungsterminen wird durch Testate bestätigt.
Die Klausuren werden jeweils im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note des Moduls Thermo- / Fluiddynamik I entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten „Thermodynamik I“ und „Fluiddynamik I“. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Das Modul Thermo- / Fluiddynamik I mit den beiden Studieneinheiten „Thermodynamik“ und „Fluiddynamik I“ wird jährlich in der ersten Hälfte des Sommersemesters angeboten.
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen zu den beiden Studieneinheiten (56,25 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (56,25 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfungen (2 x 18,75 h = 37,5 h).
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
Das Modul wird innerhalb der ersten Semesterhälfte angeboten.

<b>Modul – Nr.</b>	<b>332</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Thermo- / Fluiddynamik II</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach Prof. Dr.-Ing. Thomas Link		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Studieneinheit: Thermodynamik II Studieneinheit: Fluiddynamik II		
Prüfungsbezeichnung	Thermodynamik II und Fluiddynamik II		
Fachsemester	4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 1 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

##### Thermodynamik II

1. Entropie und Wahrscheinlichkeit
2. Energiewandlungen und Entropieproduktion
3. Stoffeigenschaften mehrphasiger Systeme und von Gemischen
4. Thermodynamische Maschinen und Komponenten
5. Berechnung und Optimierung von Kreisprozessen

##### Fluiddynamik II

1. Impulssatz: Carnotscher Stoßverlust, Kräfte auf umströmte bzw. durchströmte Körper, Rankinesche Strahltheorie
2. Drallsatz
3. Eulersche Hauptgleichung der Turbomaschinen
4. Umströmung von Körpern
5. Kompressible Strömungen
6. Ähnlichkeitstheorie

#### Lernziele:

##### Thermodynamik II

Die Studierenden ...

- verstehen den Entropiebegriff,
- können stationäre und instationäre Energie- und Entropietransportvorgänge sowie Entropieerzeugung berechnen,
- kennen die thermodynamischen Eigenschaften von mehrphasigen Systemen und Gemischen und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu beschreiben,
- können selbständig ideale und reale Zustandsänderungen in thermodynamischen Maschinen und Komponenten (Turbine, Verdichter, Wärmeübertrager, Düse, etc.) berechnen,
- können auch komplexere Kreisprozesse (z.B. mit Zwischenüberhitzung oder Wärmerückgewinnung, ORC-Prozesse, Kalina-Prozesse) detailliert berechnen.

##### Fluiddynamik II

Die Studierenden können den Impulssatz auf zwei- und dreidimensionale Strömungsprobleme anwenden und damit Kräfte auf um- und durchströmte Bauteile errechnen. Die Teilnehmer sind mit der Rankineschen Strahltheorie vertraut und besitzen damit die Grundlagen, um die Betzsche Theorie für Windkraftanlagen zu

verstehen. Die Unterschiede zwischen inkompressiblen und kompressiblen Strömungen sind ihnen bekannt und sie sind befähigt, einfache kompressible Strömungsfälle zu berechnen. Die Hörer der Vorlesung sind mit der Anwendung des Pi-Theorems in der Ähnlichkeitstheorie vertraut und können für unterschiedlichste Problemstellungen Ähnlichkeitskennzahlen ableiten und so eine korrekte Übertragbarkeit von Messungen im Modellmaßstab auf Großausführungen vornehmen.

## 2. Lehrformen

3 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Inhaltlich wird jedoch der Besuch der Lehrveranstaltungen zum Modul 331 Thermo-/Fluidynamik I (Thermodynamik I / Fluidynamik I) vorausgesetzt.

### Literaturempfehlungen:

vgl. Modulbeschreibung Thermo- und Fluidynamik I (331)

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Thermo- / Fluidynamik II ist Pflichtmodul in den Studiengängen RET und MAB. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der beiden Studieneinheiten Thermodynamik II und Fluidynamik II.

Die Studieneinheit Thermodynamik II ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

Die Studieneinheit Fluidynamik II ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an vier Pflichtübungsterminen nachgewiesen wurde (Prüfungsvorleistung). Die erfolgreiche Teilnahme an den Pflichtübungsterminen wird durch Testate bestätigt.

Die Klausuren werden jeweils im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls Thermo- / Fluidynamik II entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten „Thermodynamik II“ und „Fluidynamik II“. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

## 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul Thermo- / Fluidynamik II mit den beiden Studieneinheiten „Thermodynamik II“ und „Fluidynamik II“ wird jährlich in der zweiten Hälfte des Sommersemesters angeboten.

## 8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen zu den beiden Studieneinheiten in der zweiten Semesterhälfte ( $2 \times 22,5 \text{ h} = 45 \text{ h}$ ), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes ( $2 \times 30 \text{ h} = 60 \text{ h}$ ) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung ( $2 \times 22,5 \text{ h} = 45 \text{ h}$ ).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach  $2 \times 75 = 150 \text{ h}$ , dies entspricht 5 ECTS.

## 9. Dauer des Moduls

Das Modul wird in der zweiten Semesterhälfte angeboten.

<b>Modul – Nr.</b>	<b>333</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Kraft- und Arbeitsmaschinen</b>		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Link		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Kraft- und Arbeitsmaschinen		
Prüfungsbezeichnung	Kraft- und Arbeitsmaschinen		
Fachsemester	5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten Übungen	Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	4 V	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	Keine		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- Grundlagen der Turbomaschinen: Arbeitsprinzip der Turbomaschinen, Drallsatz, Eulersche Strömungsmaschinenhauptgleichung, absolute und relative Strömung (Geschwindigkeitsdreiecke), Aktions- und Reaktionsprinzip
- Wasserturbinen: Aufbau und Charakteristik von Francis-, Pelton- und Kaplan turbinen, beispielhafte Auslegung von Wasserturbinen anhand der Pelton turbine
- Dampfturbinen: Bauarten, Konstruktionselemente, Betrieb, Regelung, Sicherheits- u. Schutzeinrichtungen, Berechnung, Kreisprozesse
- Grundlagen und konstruktiver Aufbau der Kolbenmaschinen
- Kinematik und Kinetik des Kurbeltriebs
- Arbeitsverfahren von Kolbenmaschinen
- Verbrennung und Abgasemissionen von Verbrennungskraftmaschinen

#### Lernziele:

Die Studierenden kennen das grundsätzliche Arbeitsprinzip der Turbomaschinen und können mithilfe der Eulerschen Strömungsmaschinenhauptgleichung Stufenarbeiten berechnen. Die Anwendung von Geschwindigkeitsdreiecken ist vertraut. Das grundsätzliche Vorgehen bei der Auslegung einer Wasserturbine ist bekannt und kann für die Pelton turbine selbstständig ausgeführt werden. Die Teilnehmer kennen den Aufbau unterschiedlicher Wasserturbinentypen und die Funktion der wesentlichen Bauteile. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten der Prozessführung von Dampfkraftprozessen und können für diese die konstruktiven Auswirkungen auf die Dampfturbine angeben. Unterschiedliche konstruktive Ausführungen von Dampfturbinen sind bekannt, die Funktion der wesentlichen Bauteile kann aufgezeigt werden. Die Hörer der Vorlesung sind mit der Darstellung von Dampfkraftprozessen in Wärmeschaltplänen vertraut und können anhand dieser Berechnungen des Kreisprozesses vornehmen. Die Hörer der Vorlesung kennen den Aufbau von Kolbenmotoren und können unterschiedliche Konstruktionsvarianten mit ihren Vor- und Nachteilen benennen. Die Studierenden sind mit den in Verbrennungskraftmaschinen verwendeten Arbeitsverfahren vertraut und können diese thermodynamisch analysieren und bewerten. Den Teilnehmern der Veranstaltung sind die Mechanismen der Schadstoffbildung bei der Verbrennung bekannt und sie können Einflüsse von unterschiedlichen Parametern bei der Verbrennung beurteilen.

### 2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen.

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Thermo- und Fluidodynamik I, II wird empfohlen.

#### Literaturempfehlungen:

- K. Menny, Strömungsmaschinen, Vieweg, 2005.
- C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer, 2005.
- W. Fister, Fluidenergiemaschinen, Band 1, Springer, 1984.
- W. Fister, Fluidenergiemaschinen, Band 2, Springer, 1986.
- G. Grohe, G. Russ, Otto- und Dieselmotoren, Vogel, 2007.
- Robert Bosch GmbH, Krafttechnisches Taschenbuch, Vieweg, 2007.

### 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Regenerative Energietechnik“ und „Maschinenbau“ und i.d.R. Wahlpflichtmodul in anderen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs.

#### **5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der schriftlichen Modulprüfung (120 min).

#### **6. Leistungspunkte und Noten**

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

#### **7. Häufigkeit des Angebots des Moduls**

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

#### **8. Arbeitsaufwand (work load)**

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (15 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

#### **9. Dauer des Moduls**

1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>350</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Fertigungstechnik</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung	Grundlagen der Fertigungstechnik		
Prüfungsbezeichnung	Grundlagen der Fertigungstechnik		
Fachsemester	4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 1 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
Das Modul vermittelt die Grundlagen zur Herstellung geometrisch bestimmter Körper aus verschiedenen Werkstoffen mittels geeigneter Verfahren unter Einbeziehung von Kosten und Qualität. Auf aktuelle Verfahrensentwicklungen wird in den jeweiligen, genannten Hauptthemengebieten eingegangen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Zerspanung</li> <li>• Trennenden Verfahren</li> <li>• Urformverfahren</li> <li>• Umformverfahren</li> <li>• Fügeverfahren und -technik</li> <li>• Beschichtungsverfahren</li> <li>• Wärmebehandlung</li> <li>• Generative Fertigungsverfahren/ Rapid Technologien/3D-Druck</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die gängigen Fertigungsverfahren zur Herstellung von Bauteilen aus verschiedenen Materialien. Sie können für eine gegebene Aufgabenstellung das oder die geeigneten Verfahren zur Herstellung des Bauteils unter Berücksichtigung von Kosten und geforderter Qualität auswählen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Zerspanungsparametern, können einen einfachen Arbeitsplan selbstständig erstellen und kennen die technologischen Anforderungen und Grenzen der vorgestellten Verfahren. Wesentliche Verfahrensparameter des jeweiligen Prozesses können die Studierenden berechnen. Darüber hinaus sind sie mit den grundlegenden, konstruktiven Gestaltungsregeln für die verschiedenen Fertigungsverfahren vertraut.			
Im Rahmen einer Exkursion haben die Teilnehmer des Moduls die praktische Anwendung ausgewählter Fertigungsverfahren kennengelernt, so dass sie Theorie Praxis für die spätere Anwendung verknüpfen können.			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS), Selbststudium, Exkursion			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.			
Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, Werkstofftechnik, Mechanik und Konstruktionslehre I erfolgreich absolviert haben.			
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.			
Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Awiszus: Grundlagen der Fertigungstechnik; Verlag: Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG</li> <li>• G. Spur: Edition Handbuch der Fertigungstechnik; Carl Hanser Fachbuchverlag – mehrere Bände</li> <li>• Handbuch der Metallbearbeitung, Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• Fachkunde Metall; Verlag: Europa Lehrmittel.</li> <li>• A. Gebhard : 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM)</li> </ul>			
<b>4. Verwendbarkeit der Studieneinheit</b>			
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau.			
Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwis-			

senschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Es vermittelt die Grundlagen für eine fertigungstechnische Vertiefungsrichtung.
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit</b>
Jeweils im Sommersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben: 55 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 50 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer der Studieneinheit</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>351</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Produktionstechnik/Werkzeugmaschinen</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung	Produktionstechnik/Werkzeugmaschinen		
Prüfungsbezeichnung	Produktionstechnik/Werkzeugmaschinen		
Fachsemester	5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<p>Das Modul gibt einen Überblick über die wichtigsten Elemente von Werkzeugmaschinen und deren Steuerung und beschäftigt sich mit der Gestaltung und Optimierung von Fertigungsprozessen unter technologischen Aspekten sowie der Prozesssicht. Weiterhin werden aktuelle Trends der Protechnik diskutiert.</p> <p>Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Steuerung von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Industrieroboter</li> <li>• Wertstromanalyse</li> <li>• Gestaltung von Fertigungsprozessen</li> <li>• Fertigungsplanung und -steuerung</li> <li>• Flexibilisierung und Produktivität</li> <li>• Fertigungsautomatisierung</li> <li>• Industrie 4.0</li> </ul>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente und deren Funktionen in einer Werkzeugmaschine. Sie können die Vorteile verschiedener technischer Lösungen bewerten und unter Berücksichtigung einer übergreifenden Kosten-/Nutzenrechnung einen Anschaffungsvorschlag erarbeiten.</p> <p>Sie kennen die Methoden um einen (Produktions-)Prozess auf seine wertschöpfenden Anteile hin zu analysieren und daraus neu zu gestalten oder zu optimieren.</p> <p>Mit den speziellen Anforderungen, die sich aus der Digitalisierung der Produktion und dem Internet der Dinge ergeben, sind die Studierenden vertraut und können diese bei der Prozessgestaltung oder Maschinenbeschaffung berücksichtigen</p> <p>Die Teilnehmer des Moduls sind mit den Anforderungen und exemplarischen Lösungen an eine moderne, flexible Produktion vertraut und haben diese im Rahmen von Exkursionen in der Umsetzung kennengelernt.</p>			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS), Selbststudium, Exkursionen			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
<p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.</p> <p>Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, Konstruktionslehre I, Werkstofftechnik und Grundlagen der Fertigungstechnik erfolgreich absolviert haben.</p> <p>Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.</p> <p>Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Rother: Sehen Lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen; Verlag: Lean Management Institute</li> <li>• B. Awiszus: Grundlagen der Fertigungstechnik; Verlag: Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG</li> <li>• Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. 7. Auflage, München: Hanser 2010</li> <li>• <a href="http://www.plattform-i40.de">www.plattform-i40.de</a></li> </ul>			
<b>4. Verwendbarkeit der Studieneinheit</b>			
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau.			

<p>Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.</p> <p>Es vermittelt weitere Grundlagen für eine fertigungstechnische Vertiefungsrichtung.</p>
<p><b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur oder einer Seminararbeit mit abschließendem Vortrag. Die Prüfungsform wird zum Beginn des Semesters vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.</p> <p>Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.</p>
<p><b>6. Leistungspunkte und Noten</b></p>
<p>Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausur oder der Seminararbeit mit abschließendem Vortrag.</p> <p>Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.</p>
<p><b>7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit</b></p>
<p>Jeweils im Wintersemester</p>
<p><b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b></p>
<p>Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellung von Seminararbeiten: 80 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 40 h</p> <p>Vorbereitung und Teilnahme an der Prüfung: 30 h</p> <p>Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.</p>
<p><b>9. Dauer der Studieneinheit</b></p>
<p>1 Semester</p>

<b>Modul – Nr.</b>	<b>411</b>		<b>Pflicht</b>
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrotechnik I</b>		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. St. Scholz		
Titel der Studieneinheiten	Elektrotechnik I		
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik I		
Fachsemester	1		
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte:

- **ET I – Teil 1 : GS-Technik**
- Grundbegriffe ( Strom- Spannungsbegriff, Ladungs- u. Potenzialbegriff )
- Magnetisches und Elektrisches Feld
- Widerstandsbegriff ( lineare und nichtlineare Widerstände, Temperaturabhängigkeit )
- Grundstromkreis ( unverzweigt u. verzweigt, aktiver u. passiver Zweipol; Arbeitspunkte )
- Verhalten von linearen Schaltelementen ( Reihen- u. Parallelschaltung )
- Kirchhoffsche Gesetze
- Netzwerkberechnungsverfahren (Zweigstromanalyse; Maschenstromanalyse; Knotenspannungsanalyse)
- Leistungsbegriff; Wirkungsgrad; Leistungsumsatz; Leistungsmessung
  
- **ET I – Teil 2 : WS-Technik**
- komplexe Zahlen / Zeit und Bildbereich
- Elektrische Wechselgrößen (Beschreibung und Berechnung)
- Verhalten von Schaltelementen im Wechselstromkreis
- komplexe Operatoren
- einfache Wechselstromschaltungen mit Zeigerbild
  
- **Laborpraktische Versuche**
- GET1 Spannungs- und Temperaturabhängige Widerstände
- GET2 Reihenschaltung von Widerständen
- GET3 Parallel- und Gruppenschaltungen von Widerständen
- GET4 Spannungsteiler Brückenschaltung

#### Lernziele:

- Die Studierenden kennen das Verhalten der Grundbauelemente Widerstand, Kondensator und Spule bei Gleich- und Wechselstromspeisung.
- Die Studierenden sind in der Lage elektrische Grundschaltungen bei Gleich- und bei Wechselstromspeisung zu berechnen und einfache Dimensionierungen von Bauelementen vorzunehmen.
- die Studierenden haben gelernt, eigenständig Wissen auf sich ändernde Problemstellungen anzuwenden.

### 2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung; Selbststudium; 1 SWS Praktikum

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicheres, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen- und Determinanten-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen wird vorausgesetzt.

#### Literatur:

- Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure Band 1/2"
- Zastrow: "Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch"
- Altmann: "Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik"
- Lindner: "Elektroaufgaben Band 1/2"

<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>
Das Modul ist Bestandteil des 1. Studienabschnitts im Fachbereich Ingenieurwissenschaften für die Bachelorstudiengänge AEE, ELT, INF, ITA, MAB, RET, URT und WIN. Es kann ebenfalls vom Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen genutzt werden.
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den 4 laborpraktischen Versuchen GET1 – GET4 (Prüfungsvorleistung) und das Bestehen der Prüfung über den gesamten Stoffumfang in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Jährlich im Wintersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: 45 h Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>431</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Sensor- und Automatisierungstechnik</b>		
Verantwortliche	Dr.-Ing. B. Luster mann (Sensortechnik) Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke (Grundlagen der Automatisierungstechnik)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Sensortechnik B: Grundlagen der Automatisierungstechnik		
Prüfungsbezeichnung	Sensor- und Automatisierungstechnik		
Fachsemester	3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	A: 2 V B: 1 V / 1Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

#### Inhalte A: „Sensortechnik“:

- Begriffe und Grundlagen der Fertigungs- und Prozessmesstechnik
- Sensoren zur Positionserfassung
- Sensoren zur Erfassung mechanischer Größen
- Sensoren zur Erfassung fluidischer Größen
- Sensoren zum Erfassen der Temperatur
- Sensoren zum Erfassen von Wegen und Winkeln
- Bildverarbeitende Sensorik
- Beispiele moderner Prüfplätze aus den Gebieten der Windkraft, Solarthermie, Photovoltaik, Motoren, Fertigungsmesstechnik, Biogasanlagen, Brennstoffzelle

#### Inhalte B: „Grundlagen der Automatisierungstechnik“:

- Allgemeine Grundlagen der Automatisierungstechnik;
- Übersicht über Klassen von Automatisierungsaufgaben und Systemtypen mit einer Auswahl häufig genutzter Methoden des Steuerungs- und Regelungsanliegens sowie mit Beispielen der technischen Umsetzung methodischer Probleme aus der Prozessanalyse, Steuerungstechnik, Regelungstechnik;
- Hard- und Software-Komponenten, Aktorik, Automatisierungsgeräte und -anlagen, Bussysteme in der Automatisierungstechnik).

#### Lernziele:

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die wichtigsten Automatisierungsaufgaben (Prozessstabilisierung, -führung, -optimierung, -überwachung, -sicherung und -analyse) und kennen Beispiele zu deren technischer Umsetzung. Insbesondere verstehen sie die Prinzipien von automatischen Steuerungen in offener und geschlossener Struktur, Vorwärtssteuerungen und Regelungen, Signal- und Systemmodellen in Grundstrukturen der automatischen Steuerungen und binären kombinatorischen Steuerungen mit Beschreibung. Für einfache Beispiele kennen sie Realisierungsvarianten. Sie kennen die Standardstruktur einer kontinuierlichen Ausgangsregelung, können diese beschreiben und analysieren und für einfache Beispiele Regler entwerfen und realisieren. Sie wissen, dass die behandelten einfachen Vorwärtssteuerungen und Regelungen in komplexere Automatisierungsaufgaben und -strukturen integriert werden können und haben Beispiele für deren Verwendung in komplexen Automatisierungsaufgaben und -strukturen kennengelernt.

Die Studierenden haben messtechnische Zusammenhänge als Voraussetzung eines Systemengineerings erkannt und Fach- und Methodenkompetenz im Bereich der Sensortechnik entwickelt.

### 2. Lehrformen

**Sensortechnik:** 2 SWS Vorlesung

**Grundlagen der Automatisierungstechnik:** 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, darin 2 Praktika als Prüfungsvorleistung

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

#### Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Inhalte der Lehrveranstaltungen „Elektrotechnik I“ werden jedoch vorausgesetzt.

#### Literaturempfehlungen (Auswahl):

Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Automatisierung und Elektronikentwicklung“, „Internet-Technologie und Anwendungen“, „Informatik“, „Maschinenbau“, „Elektrotechnik“, „Regenerative Energietechnik“ und „Wirtschaftsingenieur für nachhaltige Technologien“
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 min) über beide Studieneinheiten. Die Testate der beiden Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
jährlich im Wintersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Besuch von Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h), Nachbereitung des Stoffes sowie Vor- und Nachbereitung der Praktika (65 h), Klausur mit Vorbereitung (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt somit 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

<b>Modul – Nr.</b>	<b>432</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Regelungstechnik I</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Regelungstechnik I		
Prüfungsbezeichnung	Regelungstechnik I		
Fachsemester	4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übungen / Praktika	Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

1. Signalmodelle
  - a. Beschreibung von deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich
  - b. Einführung zur Beschreibung von stochastischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich
2. Systemmodelle
  - a. Grundtypen von Übertragungsgliedern in technischen Systemen und ihre Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich
  - b. Modellbildung auf Grundlage von Bilanzgleichungen, Erhaltungssätzen
  - c. Modellbildung auf Basis experimenteller Prozessanalyse (Auswertung von Systemantworten auf Testsignale, Identifikationsmethoden)
3. Zeitkontinuierliche, lineare Eingrößen-Ausgangsregelungen
  - a. Grundstrukturen und Zielstellung des Entwurfs
  - b. Regelstrecken (Übertragungsmodelle im Zeit- und Frequenzbereich, technische Beispiele)
  - c. Regler (Übertragungsmodelle im Zeit- und Frequenzbereich, insbesondere Regler vom PID-Typ)
  - d. Übertragungsmodell der Ausgangsregelung (mathematische Beschreibung des Regelkreises)
  - e. Stabilität der Ausgangsregelung (Stabilitätsbedingungen, Stabilitätskriterien, Beispiele für stabiles und instabiles Systemverhalten)
  - f. Führungsverhalten (Bewertung des stationären und dynamischen Führungsverhaltens, Entwurf mittels Bodediagramm, Entwurf mittels Wurzelortskurve)
  - g. Störverhalten (typische Störgrößen und Störorte in Regelungen, Bewertung des stationären und dynamischen Störverhaltens, Entwurf des Störverhaltens im Frequenzbereich)
4. Entwurfswerkzeuge für den Gesamtkomplex „Regelungstechnik“ (Einführung in MATLAB/SIMULINK und Nutzung in allen Teilkomplexen)

### Lernziele:

Die Studierenden sind ausgehend von der mathematischen Modellierung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich mit dem systematischen Entwurf und dem dynamischen Verhalten von einschleifigen Regelkreisen vertraut. Sie sind in der Lage, für kontinuierliche, linear zeitinvariante Systeme die Differentialgleichungen aufstellen sowie ihre Übertragungsfunktionen und Frequenzcharakteristika zu bestimmen. Sie können ein zusammengesetztes System mit einem Blockschaltbild darstellen und die Stabilität des Systems im Zeit- und Frequenzbereich analysieren. Die Teilnehmer sind befähigt, Regler für zeitkontinuierliche Systeme aus dem dynamischen Verhalten oder der Stoß- bzw. Impulsantwort der Regelstrecke zu entwerfen.

## 2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, integrierte Laborversuche (1 SWS)

<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>
<p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.</p> <p>Die Studierenden sollten zuvor an der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Automatisierung“ teilnehmen.</p> <p>Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>
<b>4. Verwendbarkeit</b>
<p>Die Studieneinheit ist Teil von Pflichtmodulen in den Bachelor-Studiengängen Automatisierung und Elektronikentwicklung, Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien, Regenerative Energietechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Internet-Technologie und Anwendungen und i.d.R. Wahlpflichtangebot in anderen Studiengängen des Fachbereichs</p>
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur Regelungstechnik I (120 min) am Ende des Semesters. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die Testate der Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.</p>
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>
<p>Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.</p>
<b>7. Häufigkeit des Angebots</b>
<p>Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten</p>
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
<p>Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen mit integrierten Laborversuchen (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungen (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h).</p> <p>Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS.</p>
<b>9. Dauer</b>
<p>1 Semester</p>

<b>Modul – Nr.</b>	<b>441</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektrische Maschinen und Antriebe</b>		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. St. Scholz		
Titel der Studieneinheiten	Elektrische Maschinen und Antriebe		
Prüfungsbezeichnung	Elektrische Maschinen und Antriebe		
Fachsemester	4 / 6		
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

- Grundlagen Mehrphasensysteme, Symmetrie, Stern- und Dreieckschaltung
- IEC und NEMA, 50Hz und 60Hz
- Bauformen, Kühlarten, Schutzarten
- Drehfelder
- Asynchronmaschinen
- Synchronmaschinen

### **Laborpraktische Versuche:**

- Versuch Asynchronmaschine
- Versuch Synchronmaschine

### Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis zur Elektrischen Antriebstechnik mit Schwerpunkt auf den Drehstromantrieben. Sie haben alle Aspekte der richtigen Auswahl und Bemessung von IEC-Normantrieben bis hin zum Einsatz von projektierten Antrieben, welche direkt für den Bedarfsfall ausgelegt werden, kennengelernt. Sie sind mit der Einbindung im Versorgungsnetz und der Kopplung zur angetriebenen Maschine vertraut und kennen die grundsätzlichen Funktionen von Synchronmaschinen inklusive der Regelung.

## 2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 2 SWS Übung

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicherer, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen und Grundwissen aus ELT1, ELT2, ELT3 wird erwartet.

### Literatur:

- Fischer: "Elektrische Maschinen"
- Spring: "Elektrische Maschinen"

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen Elektrotechnik (4. FS) sowie AEE, RET und Maschinenbau (jeweils im 6. FS). Es kann im Wahlpflichtbereich aller anderen Studiengänge des Fachbereichs verwendet werden.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

Die beiden laborpraktischen Versuche zählen als Prüfungsvorleistung.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

<b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>
Sommersemester
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>
Teilnahme an den Vorlesungen und den Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.
<b>9. Dauer des Moduls</b>
1 Semester

Modul – Nr.		611		Pflicht	
Modulbezeichnung		Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten Übungen und Planspiel		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>					
<b><u>Inhalte:</u></b>					
<p>A. Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untersuchungsgegenstand der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>2. Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe</li> <li>3. Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip,</li> <li>4. Betriebs- und Unternehmensbegriff</li> <li>5. Unternehmen als Funktionssystem</li> <li>6. Unternehmensstrategie und -ziele</li> </ol> <p>B. Innerbetriebliche Organisation</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau-/ Ablauforganisation</li> <li>2. Leitungssysteme</li> </ol> <p>C. Betriebliche Funktionsbereiche</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beschaffung/ Materialwirtschaft</li> <li>2. Produktionswirtschaft</li> <li>3. Absatzwirtschaft</li> <li>4. Personalwirtschaft</li> </ol> <p>D. Kosten und Leistungsrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kostenbegriff</li> <li>2. Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung,</li> <li>3. Kostenarten, -träger, und -stellenrechnung/ BAB/ Kalkulation</li> </ol> <p>E. Rechtsformen</p> <p>F. Zusammenhänge Wirtschaft und Börse</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die grundlegenden Problemfelder der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und deren Funktionsbereiche. Der Erwerb grundlegender Kenntnisse steht hier im Vordergrund. Diese werden an Hand von Fallbeispielen behandelt und durch die Beobachtung des realen Wirtschafts- und Börsengeschehens veranschaulicht und vertieft. Darauf aufbauend werden im Rahmen eines Planspiels Handlungsstrategien entwickelt und diskutiert.</p>					
<b><u>Lernziele:</u></b>					
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Geschichte und die Funktionsbereiche der Betriebswirtschaftslehre; sie können die Grundsachverhalte sowie die ziel- und entscheidungstheoretischen Grundlagen systematisieren und besitzen ein grundlegendes Verständnis von unterschiedlichen fachbezogenen Sicht- und Herangehensweisen, auf das in den weiteren Modulen des Fachgebiets Betriebswirtschaftslehre aufgebaut werden kann. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Wirtschaftsgeschehen zu verstehen. Dazu wurden die Studierenden mit dem Wirtschafts- und Börsengeschehen vertraut gemacht. Die Teilnehmer haben gelernt, die Wirtschaftspresse zielorientiert zu analysieren und zu bewerten, um darauf aufbauend im Rahmen eines Börsenspiels anwendungsorientiert Strategien zur Vermögensanlage und zur Beobachtung wirtschaftspolitischer Entwicklungen zu entwickeln.</p>					
<b>2. Lehrformen</b>					
<p>Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme am Planspiel Börse angeleitet. Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.</p>					
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>					

<p>Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.</p> <p>Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Sigloch/ Egner/ Wildner (2011)</i>: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart.</li> <li>▪ <i>Wöhe/ Döring (2010)</i>: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München</li> <li>▪ <i>Olfert/ Rahn (2008)</i>: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Ludwigshafen (Rhein)</li> </ul>
<p><b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b></p>
<p>Das Modul ist Pflichtmodul in den SG Maschinenbau und WINTEC und kann i.d.R. als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften anerkannt werden.</p>
<p><b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (90 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.</p>
<p><b>6. Leistungspunkte und Noten</b></p>
<p>Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.</p>
<p><b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b></p>
<p>Das Modul wird im Wintersemester angeboten</p>
<p><b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b></p>
<p>Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung und der Übung / dem Börsenspiel mit aktiver Teilnahme der Studierenden (zusammen 45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (25 h); außerdem sind die auf der E-Learning-Plattform vorgestellten Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (40 h), sowie die in der Übung / dem Börsenspiel vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (20 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 20 h bemessen.</p>
<p><b>9. Dauer des Moduls</b></p>
<p>1 Semester</p>

<b>Modul – Nr.</b>	<b>920</b>	<b>Pflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projektmanagement</b>		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese		
Titel der Studieneinheiten	Projektmanagement		
Prüfungsbezeichnung	Projektmanagement		
Fachsemester	6		
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 1 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

### Inhalte:

Es werden die Konzepte, die Methoden und die Hilfsmittel des Projektmanagements für industrielle Projekte vermittelt. Es wird ein Überblick über das gesamte Gebiet des Projektmanagements (PM) gegeben. Die erworbenen theoretischen Kenntnisse über die Methoden und Hilfsmittel werden in Form von Gruppenarbeiten am Beispiel einer Fallstudie vertieft und gefestigt. In die Vorlesung integriert findet eine Einführung in Software wie MS-Project statt. Wesentliche Inhalte der Veranstaltung sind:

- Organisationsformen bei Projekten,
- Grundlagen der Projektplanung,
- Projektsteuerung und Kontrolle,
- Multiprojektmanagement,
- Risikomanagement,
- Dokumentation und Berichtswesen,
- Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme,
- Soziologische Aspekte des Projektmanagements.

### Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu planen und die Durchführung zu organisieren. Sie haben die Grundlagen des Projektmanagements für industrielle Anwendungen erlernt. Sie haben einen Überblick über ausgewählte Methoden, Werkzeuge (Software) und Informationssysteme zur Planung und Steuerung von industriellen Projekten. Sie haben zudem in integrierten Praxisanteilen eigene (fiktive) Projekte selbst organisiert.

## 2. Lehrformen

Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS)

## 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Ein vorheriger erfolgreicher Abschluss aller Module des Grundstudiums und der vorherige Besuch aller Module der Fachsemester 3 bis 5 sind jedoch empfohlen.

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und WINTEC. Darüber hinaus kann es i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese wird i.d.R. mit einer schriftlichen Klausur (Dauer 120 min) geprüft. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## 6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

## 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

## 8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (55 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (50 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 Stunden, dies entspricht 5 ECTS.

## 9. Dauer des Moduls

Das Modul wird in einem Semester angeboten.

Modul – Nr.		935		Pflicht
Bezeichnung		Abschlussmodul Maschinenbau		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium		
Prüfungsbezeichnung		A: Projektplan B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium		
Fachsemester		7		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: praktische Tätigkeit B: wissenschaftliche Arbeit C: Präsentation undVerteidigung	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload	-	A: 15 B: 12 C: 3	900	
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>				
<b><u>Inhalte:</u></b>				
<p>Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des Maschinenbau selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.</p> <p>Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule durchgeführt. Der Betrieb ist von dem Studierenden selbst zu benennen.</p> <p>Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 30 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektentwicklungsphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt.</p> <p>Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen.</p>				
<b><u>A Projektentwicklung</u></b>				
<p>Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete.</p> <p>In diesem 12 bis 16 Wochen dauernden praktischen Studienabschnitt ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln.</p> <p>Das Ergebnis der Projektentwicklungsphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen.</p> <p>Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar.</p>				
<b><u>B Bachelorarbeit</u></b>				
<p>Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums von 12 Wochen eine praxisrelevante maschinenbauliche Problemstellung selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Grundlage ist der mit dem betreuenden Hochschullehrer und dem Zweitgutachter aus dem Betrieb abgestimmte Projektplan.</p> <p>Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet des Maschinenbaues. Dabei kann es sich um Fragestellungen aus der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Produktion handeln.</p>				
<b><u>C Bachelorkolloquium</u></b>				
<p>Das Bachelorkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums.</p> <p>Im Rahmen des Bachelorkolloquiums stellt der Studierende seine Bachelorarbeit in einem Vortrag vor und erhält die Gelegenheit sie zu verteidigen.</p> <p>Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, aus dem die Bachelorarbeit entnommen ist.</p> <p>Die Dauer des Bachelorkolloquiums beträgt mindestens 45 Minuten.</p>				

<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Das praxisorientierte Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des Maschinenbaues selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.</p> <p>In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert:</p> <p>A: Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz sowie Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern</p> <p>B: Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz</p> <p>C: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation</p> <p>Die Studierenden vertiefen dadurch ihre fachliche Kompetenz und wenden wesentliche Schlüsselkompetenzen in der Praxis (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz) an.</p>
<p><b>2. Lehrformen</b></p> <p>Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des Studierenden, betreut durch den Erstprüfer seitens der Hochschule und i.d.R. durch einen Zweitprüfer aus dem Betrieb.</p>
<p><b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b></p> <p>Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung:  "Das Thema der Bachelorarbeit darf nur ausgegeben werden, wenn 150 ECTS-Kreditpunkte erbracht wurden und alle Pflichtmodule der ersten drei Fachsemester erfolgreich abgeschlossen wurden."  Zulassung zum Kolloquium: „Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungs- und Studienleistungen des 2. Studienabschnitts und mindestens mit „ausreichend“ benotete Bachelorarbeit.“</p>
<p><b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Maschinenbau“ und bildet den formalen Abschluss des Studiums.</p>
<p><b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsvorleistung in der Einzelprüfung A.  Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen in den Einzelprüfungen B und C.</p>
<p><b>6. Leistungspunkte und Noten</b></p> <p>Der erfolgreiche Abschluss der Projektentwicklung gilt als Prüfungsvorleistung.  Die Gesamtnote des Abschlussmoduls ergibt sich aus der Benotung der Bachelorarbeit mit zweifacher Gewichtung und aus der Benotung für das Kolloquium mit einfacher Gewichtung.  Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.</p>
<p><b>7. Häufigkeit des Angebots des Moduls</b></p> <p>Das Modul wird in jedem Semester angeboten.</p>
<p><b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b></p> <p><b>A:</b> 450 h  <b>B:</b> 360 h  <b>C:</b> 90 h  Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900 h, dies entspricht 30 ECTS.</p>
<p><b>9. Dauer des Moduls</b></p> <p>1 Semester</p>

## Maschinenbau (Bachelor of Engineering)

<b>Modul – Nr.</b>	<b>965</b>	<b>Wahlpflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Fachsprache Englisch I</b>		
Modulverantwortliche	Gabriele Marx-Tilp		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	English for Mechanical Engineering I A English for Mechanical Engineering I B		
Prüfungsbezeichnung	Schriftliche Prüfungsleistung		
Fachsemester	1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar	Englisch
SWS/ ECTS/ Workload	4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNlcert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Mechanical Engineering I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Mechanical Engineering I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, energy, processes, mechanics, design, reading comprehension, selected grammar

#### Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

### 2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2010.

Glendinning, Eric: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford 1995.

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

### 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Maschinenbau.

### 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

### 6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

### 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

### 8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

### 9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

## Maschinenbau (Bachelor of Engineering)

<b>Modul – Nr.</b>	<b>975</b>	<b>Wahlpflicht</b>	
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Fachsprache Englisch II</b>		
Modulverantwortliche	Gabriele Marx-Tilp		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	English for Mechanical Engineering II A English for Mechanical Engineering II B		
Prüfungsbezeichnung	Schriftliche und mündliche Prüfungsleistung		
Fachsemester	2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar	Englisch
SWS/ ECTS/ Workload	4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests		

### 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

**A. English for Mechanical Engineering II A Inhalte:** mechanical engineering, drives and systems, dynamics, controls and automation, research and development, presentation techniques, selected grammar

**B. English for Mechanical Engineering II B Inhalte:** quality management, plants and facilities, health and safety, careers in engineering, job seeking skills, selected grammar

#### Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache des Maschinenbaus. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

### 2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

### 3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Testergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2010.

Glendinning, Eric: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford 1995.

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

### 4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Maschinenbau.

### 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

### 6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

### 7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

### 8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

### 9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.