

Datum	Inhalt	Seite
20.05.2026	Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik [Engineering Education] (SPO-BEng-IP-2026) im Fachbereich Technik vom 20.05.2026	5986

Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik [Engineering Education] (SPO-BEng-IP-2026) im Fachbereich Technik vom 20.05.2026

Auf der Grundlage der

- §§ 5 Absatz 1 Satz 2, 20 Absatz 1 und Absatz 2, 23 Absatz 1 bis 3, 81 Absatz 2 Nummer 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 9. April 2024 (GVBl. I/24 [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Juni 2024 (GVBl. I/24, [Nr. 30], Seite 32), in Verbindung mit § 11 Absatz 1 Nummer 1 der Grundordnung der Technischen Hochschule Brandenburg (GrO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. November 2021 (Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg Seite 4659) sowie den Regelungen in der Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Januar 2023 (Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg Seite 4880),
- Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl. II/15, [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 22. August 2025 (GVBl. II/25 [Nr. 65], Seite 8) und
- Verordnung zur Regelung der Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung - StudAkkV) vom 28. Oktober 2019 (GVBl. II/19, [Nr. 90]), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. August 2025 (GVBl. II/25 [Nr. 65], Seite 1)

erlässt der Fachbereichsrat Technik mit Beschlussfassung vom 20.05.2026 folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik [Engineering Education] (SPO-BEng-IP-2026):¹

Inhaltsverzeichnis

§ 1	Geltungsbereich
§ 2	Ziel des Studiums
§ 3	Akademischer Abschlussgrad
§ 4	Umfang des Studiums, Regelstudienzeit und Studienbeginn
§ 5	Aufbau und Gliederung des Studiums
§ 6	Berufspädagogisches Praktikum
§ 7	Betriebliche Praxisphase
§ 8	Duales Studienformat
§ 9	Bachelorarbeit mit Kolloquium
§ 10	Bildung der Gesamtnote
§ 11	Inkrafttreten
Anlage 1	Regelstudien- und Prüfungsplan Vollzeitstudium
Anlage 2	Regelstudien- und Prüfungsplan Teilzeitstudium
Anlage 3	Wahlpflichtkataloge
Anlage 4	Modulbeschreibungen

¹ Die Satzung wurde mit Schreiben des Präsidenten vom 06.07.2026 genehmigt.

§ 1 Geltungsbereich

- (1) Diese Ordnung regelt Ziel, Inhalt, Aufbau und zeitlichen Ablauf des Studiums in dem Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik am Fachbereich Technik der Technischen Hochschule Brandenburg. Sie ergänzt als studienbezogene Ordnung die Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB) in ihrer jeweils gültigen Fassung.
- (2) Diese Ordnung gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2026/27 immatrikuliert werden.

§ 2 Ziel des Studiums

- (1) Der Studiengang Ingenieurpädagogik (B.Eng.) ist ein anwendungsorientierter Studiengang.
- (2) Der Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik soll Studierende auf interdisziplinäre Tätigkeiten vorbereiten, in denen technisches Fachwissen mit pädagogischen Kompetenzen verknüpft wird. Die Absolventinnen und Absolventen sollen sowohl die technischen Grundlagen und methodischen Fähigkeiten eines ingenieurwissenschaftlichen Fachgebiets - wahlweise Elektrotechnik oder Maschinenbau - beherrschen als auch didaktische Konzepte und erziehungswissenschaftliche Grundlagen kennen und anwenden können. Durch die Verbindung von Technik und Pädagogik sollen sie in der Lage sein, komplexe technische Inhalte verständlich und praxisorientiert zu vermitteln und zur Qualifikation zukünftiger Fachkräfte beizutragen.
- (3) Der Studiengang bereitet auf den besonderen Masterstudiengang für das Lehramt der Sekundarstufe II (berufliche Fächer) an der Universität Potsdam mit den allgemeinbildenden Fächern Mathematik oder Informatik sowie den beruflichen Fachrichtungen Elektrotechnik oder Metalltechnik vor.
- (4) Das duale Studienformat nach § 8 verbindet den Lernort Hochschule mit einem Lernort betrieblicher Praxis. Es zeichnet sich durch besonders hohen Praxisbezug aus.

§ 3 Akademischer Abschlussgrad

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums verleiht die Hochschule den akademischen Grad "Bachelor of Engineering" (abgekürzt B.Eng.).

§ 4 Umfang des Studiums, Regelstudienzeit und Studienbeginn

- (1) Das Studium umfasst 180 Leistungspunkte entsprechend dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden.
- (2) Die Regelstudienzeit im Vollzeitstudium beträgt sechs Semester. Im Teilzeitstudium beträgt die Regelstudienzeit zwölf Semester.
- (3) Die Immatrikulation in das erste Fachsemester erfolgt jährlich zum Wintersemester.

§ 5 Aufbau und Gliederung des Studiums

- (1) Der Studiengang wird als Präsenzstudium durchgeführt.
- (2) Das Studium umfasst:
 1. 21 Pflichtmodule im Umfang von 105 Leistungspunkten einschließlich des berufspädagogischen Praktikums gemäß § 6,
 2. sieben technische Wahlpflichtmodule aus dem technischen Wahlpflichtkatalog gemäß Anlage 3 im Umfang von 35 Leistungspunkten,
 3. ein nichttechnisches Wahlpflichtmodul aus dem nichttechnischen Wahlpflichtkatalog gemäß Anlage 3 im Umfang von 5 Leistungspunkten,
 4. ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtkatalog Studium Generale gemäß Anlage 3 im Umfang von 5 Leistungspunkten,

5. die betriebliche Praxisphase gemäß § 7 im Umfang von 15 Leistungspunkten,
 6. die Bachelorarbeit mit Kolloquium gemäß I. Abschnitt § 9 im Umfang von 15 Leistungspunkten.
- (3) Ein Regelstudien- und Prüfungsplan befindet sich für das Vollzeitstudium in Anlage 1 und für das Teilzeitstudium in Anlage 2. Die Modulbeschreibungen mit Studieninhalten, den zu erreichenden Lernergebnissen, Lehr- und Lernformen, Teilnahmevoraussetzungen, Prüfungsleistungen, Lehrsprachen, Leistungspunkten, dem Arbeitsaufwand und der zu erreichenden Gesamtqualifikation befinden sich in der Anlage 4.
 - (4) Alle Modulbeschreibungen des Studiengangs sind zusätzlich in einem Modulhandbuch zusammengefasst, das auf der Webseite des Studiengangs veröffentlicht wird. Es enthält ergänzende Angaben zu den Modulbeschreibungen in dieser Studien- und Prüfungsordnung. Diese Angaben umfassen insbesondere die fachlichen, methodischen, fachpraktischen und fächerübergreifenden Inhalte in ausführlicher Form, Hinweise zur Vorbereitung auf das Modul, Literaturangaben sowie Angaben zur Dauer und Häufigkeit des Angebots eines Moduls. Das Modulhandbuch unterliegt einem kontinuierlichen Qualitätssicherungsprozess und kann von Studienjahr zu Studienjahr angepasst werden. Maßgeblich ist die jeweils zum Zeitpunkt der Durchführung des Moduls gültige Fassung.
 - (5) Die Belegung von Wahlpflichtmodulen muss von den Studierenden bis zum Ende der Vorlesungszeit des Vorsemesters über eine Belegungsliste dem Prüfungsamt gemeldet werden. Mit Belegung gelten Wahlpflichtmodule als Regelleistung, für die eine automatische Prüfungsanmeldung im Sinne des § 12 Absatz 2 der Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB) erfolgt.
 - (6) Das vierte und fünfte Semester sind als Mobilitätsfenster für Studienaufenthalte an anderen nationalen und internationalen Hochschulen geeignet.
 - (7) Die Lehrsprachen sind Deutsch und Englisch. Die Lehrsprachen der Module und die englischen Modulbezeichnungen sind in der Anlage 4 angegeben.

§ 6 Berufspädagogisches Praktikum

- (1) Für die frühzeitige Vermittlung des berufspraktischen Tätigkeitsspektrums von Lehrpersonen an beruflichen Schulen ist im zweiten Semester ein zweiwöchiges Praktikum an einer berufsbildenden Schule oder in einer sonstigen für die berufliche Bildung geeigneten Einrichtung vorgesehen. Das Praktikum erfolgt im Rahmen des Moduls Berufspädagogik 1 und findet in der vorlesungsfreien Zeit statt.
- (2) Für die Durchführung des Praktikums an einer Schule sind ein erweitertes Führungszeugnis, ein Gesundheitsnachweis und ein Nachweis über einen Impfschutz oder eine Immunität gegen Masern erforderlich.
- (3) Ist die Durchführung des Praktikums versagt, dann ist eine vom Prüfungsausschuss festzulegende Ersatzleistung zu erbringen.

§ 7 Betriebliche Praxisphase

- (1) Die betriebliche Praxisphase ist ein in das Studium integrierter, von der Hochschule geregelter, inhaltlich bestimmter und betreuter Ausbildungsabschnitt. Die Praxisphase wird in der Regel in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der ingenieurtechnischen Berufspraxis abgeleistet.
- (2) Die Dauer der Praxisphase beträgt zwölf Wochen. Sie wird in der Regel bei Vollzeitstudierenden zu Beginn des letzten Studienseesters und bei Teilzeitstudierenden im zehnten Semester durchgeführt.
- (3) Die Praxisphase wird nur anerkannt, wenn vor Antritt die betriebliche Einrichtung und die durchzuführenden Tätigkeiten durch die betreuende Person der Hochschule genehmigt wurden.

- (4) Die Praxisphase ist grundsätzlich zusammenhängend und in einer Einrichtung zu absolvieren. Abweichungen hiervon bedürfen eines begründeten Antrags und können durch die betreuende Person genehmigt werden, sofern Ziel und Umfang der Praxisphase gewahrt bleiben.
- (5) Studierende müssen einen schriftlichen Praxisbericht über die Praxisphase anfertigen und diesen spätestens zwei Wochen nach Beendigung der Praxisphase bei der betreuenden Person zur Bewertung einreichen. Der Praxisbericht wird von der betreuenden Person ohne Benotung (bestanden/nicht bestanden) bewertet.

§ 8 Duales Studienformat

- (1) Das Studium kann im praxisintegrierenden dualen Format absolviert werden. Dabei wird der wissenschaftsbezogene Teil als Vollzeit- oder Teilzeitstudium an der Hochschule durchgeführt und der praxisorientierte Teil findet in einem Unternehmen oder einer Institution statt. Die Verzahnung der beiden Teile erfolgt über Transfermodule, Praxisphase und Bachelorarbeit.
- (2) Ein Transfermodul beinhaltet Veranstaltungen an der Hochschule und einen praktischen Teil im Unternehmen oder in einer Institution. Die Prüfung erfolgt in Form eines benoteten Transferberichts.
- (3) Drei Module des Studienplans sind als Transfermodule zu absolvieren. Die Transfermodule sind in den Regelstudienplänen sowie Wahlpflichtkatalogen ausgewiesen.
- (4) Das duale Studienformat wird im Zeugnis und im Diploma Supplement ausgewiesen. Die erfolgreich abgeschlossenen Transfermodule werden im Zeugnis vermerkt.

§ 9 Bachelorarbeit mit Kolloquium

- (1) Die Bachelorarbeit dient der zusammenhängenden Bearbeitung eines umfassenden Themas und der daraus resultierenden Lösung einer praktischen oder theoretischen Problemstellung. Sie soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine für die Berufspraxis typische Fragestellung selbständig mit Hilfe wissenschaftlicher und ingenieurtechnischer Methoden zu bearbeiten.
- (2) Das Thema der Bachelorarbeit wird frühestens nach erfolgreichem Abschluss aller Studien- und Prüfungsleistungen aus dem Pflichtbereich sowie von Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 75 Prozent der Gesamtzahl der im Studiengang zu absolvierenden Leistungspunkte abzüglich der Leistungspunkte für die Praxisphase, die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium ausgegeben.
- (3) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt zwölf Wochen.
- (4) Die Bachelorarbeit mit Kolloquium ist in deutscher Sprache durchzuführen. Auf Wunsch des oder der Studierenden und mit Einverständnis der Prüfenden können die Arbeit und das Kolloquium auch in englischer Sprache durchgeführt werden. Wird die Bachelorarbeit in englischer Sprache durchgeführt, so ist der Arbeit sowie dem Protokoll des Kolloquiums eine Zusammenfassung in deutscher Sprache hinzuzufügen.
- (5) Bei der Gesamtbewertung von Bachelorarbeit und Kolloquium wird die Note der Bachelorarbeit mit 0,75 gewichtet und die Note des Kolloquiums mit 0,25.

§ 10 Bildung der Gesamtnote

Bei der Bildung der Gesamtnote wird die Gesamtbewertung von Bachelorarbeit und Kolloquium mit 0,2 gewichtet. Das mit den jeweiligen Leistungspunkten gewichtete Mittel der restlichen Noten fließt mit einer Gewichtung von 0,8 in die Gesamtnote ein.

§ 11 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen in Kraft.

Brandenburg an der Havel, 06.07.2026

gez. Prof. Dr. Andreas Wilms
Präsident

Anlagen

- Anlage 1 Regelstudien- und Prüfungsplan Vollzeitstudium
- Anlage 2 Regelstudien- und Prüfungsplan Teilzeitstudium
- Anlage 3 Wahlpflichtkataloge
- Anlage 4 Modulbeschreibungen

Anlage 1 Regelstudien- und Prüfungsplan Vollzeitstudium

Semester	Modul	LP	Lehr- und Lernformen in SWS						T	Wichtung der Note
			V	Ü	L	S	P	Σ		
1	Praktische Einführung in die Ingenieurpädagogik	5	1		1		1	3		
	Angewandte Mathematik 1	5	2	2				4		5/145
	Experimentalphysik 1	5	3	1	1			5		5/145
	Werkstoffkunde	5	3		1			4		5/145
	Einführung in die Elektrotechnik	5	3	1	1			5		5/145
	Einführung in die Konstruktionslehre	5	2	2				4	T	5/145
1. Semester Σ		30	14	6	4	0	1	25		
2	Berufspädagogik 1 - Arbeits- und berufspädagogische Grundlagen mit berufspädagogischem Praktikum	5				3	2	5		5/145
	Angewandte Mathematik 2	5	3	1				4		5/145
	Informatik 1	5	2	2				4		5/145
	Experimentalphysik 2	5	3	1				4		5/145
	Messtechnik und Sensorik	5	2	1	1			4		5/145
	Einführung in die Elektronik	5	2	1	1			4		5/145
2. Semester Σ		30	12	6	2	3	2	25		
3	Technikdidaktik 1 - Einführung in die gewerblich-technische Bildung	5				2	3	5		5/145
	Informatik 2	5	2	2				4		5/145
	Regelungs- und Steuerungstechnik	5	2	1	1			4		5/145
	Fertigungstechnik 1	5	4		1			5	T	5/145
	Technische Mechanik 1	5	2	2		1		5		5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T1	5	2*	1*	1*			4		5/145
3. Semester Σ		30	12	6	3	3	3	27		
4	Berufspädagogik 2 – Arbeitswelt im Wandel	5		2		2		4		5/145
	Interdisziplinäres Projekt	5	1	1			2	4		5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T2	5	2*	1*	1*			4		5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T3	5	2*	1*	1*			4		5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T4	5	2*	2*				4		5/145
	Studium Generale (Wahlpflichtmodul)	5	2*	2*				4		5/145
4. Semester Σ		30	9	9	2	2	2	24		
5	Technikdidaktik 2 – Grundlagen der Informationstechnologie in Bildung und Beruf	5				2	2	4		5/145
	Statistische Methoden	5	3	1				4		5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T5	5	2*	1*	1*			4		5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T6	5	2*	1*	1*			4		5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T7	5	2*	2*				4		5/145
	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul IngPd-N1	5	2*	2*				4		5/145
5. Semester Σ		30	11	7	2	2	2	24		
6	Betriebliche Praxisphase	15					1	1		
6. Semester Σ		15	0	0	0	0	1	1		
Module Σ		165	58	34	13	10	11	126		145/145

* Die Präzisierung erfolgt in den Wahlpflichtkatalogen.

Semester	Modul	LP	Lehr- und Lernformen in SWS						T	Wichtung der Note
			V	Ü	L	S	P	Σ		
6	Abschlussarbeit und Kolloquium									
	Bachelorarbeit	12					2	2		75/100
	Bachelorkolloquium	3					1	1		25/100
6. Semester Σ		15	0	0	0	0	3	3		
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ		15	0	0	0	0	3	3		100/100

	LP	Lehr- und Lernformen in SWS						Wichtung Endnote
		V	Ü	L	S	P	Σ	
Module Σ	165	58	34	13	10	11	126	80/100
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ	15	0	0	0	0	3	3	20/100
Bachelorstudium Σ	180	58	34	13	10	14	129	100/100

Abkürzungen:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
Σ	Summe
T	Transfermodul

Lehr- und Lernformen	
L	Laborpraktikum
P	Projekt
S	Seminar
Ü	Übung
V	Vorlesung

Anlage 2 Regelstudien- und Prüfungsplan Teilzeitstudium

Semester	Modul	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					T	Wichtung der Note
			V	Ü	L	S	P		
1	Praktische Einführung in die Ingenieurpädagogik	5	1		1		1	3	
	Angewandte Mathematik 1	5	2	2				4	5/145
	Experimentalphysik 1	5	3	1	1			5	5/145
1. Semester Σ		15	6	3	2	0	1	12	
2	Berufspädagogik 1 - Arbeits- und berufspädagogische Grundlagen mit berufspädagogischem Praktikum	5				3	2	5	5/145
	Angewandte Mathematik 2	5	3	1				4	5/145
	Experimentalphysik 2	5	3	1				4	5/145
2. Semester Σ		15	6	2	0	3	2	13	
3	Werkstoffkunde	5	3		1			4	5/145
	Einführung in die Konstruktionslehre	5	2	2				4	T 5/145
	Einführung in die Elektrotechnik	5	3	1	1			5	5/145
3. Semester Σ		15	8	3	2	0	0	13	
4	Informatik 1	5	2	2				4	5/145
	Messtechnik und Sensorik	5	2	1	1			4	5/145
	Einführung in die Elektronik	5	2	1	1			4	5/145
4. Semester Σ		15	6	4	2	0	0	12	
5	Technikdidaktik 1 - Einführung in die gewerblich-technische Bildung	5				2	3	5	5/145
	Informatik 2	5	2	2				4	5/145
	Technische Mechanik 1	5	2	2		1		5	5/145
5. Semester Σ		15	4	4	0	3	3	14	
6	Berufspädagogik 2 – Arbeitswelt im Wandel	5		2		2		4	5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T2	5	2*	1*	1*			4	5/145
	Studium Generale (Wahlpflichtmodul)	5	2*	2*				4	5/145
6. Semester Σ		15	4	5	1	2	0	12	
7	Regelungs- und Steuerungstechnik	5	2	1	1			4	5/145
	Fertigungstechnik 1	5	4		1			5	T 5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T1	5	2*	1*	1*			4	5/145
7. Semester Σ		15	8	2	3	0	0	13	
8	Interdisziplinäres Projekt	5	1	1			2	4	5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T3	5	2*	1*	1*			4	5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T4	5	2*	2*				4	5/145
8. Semester Σ		15	5	4	1	0	2	12	
9	Technikdidaktik 2 – Grundlagen der Informationstechnologie in Bildung und Beruf	5				2	2	4	5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T5	5	2*	1*	1*			4	5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T6	5	2*	1*	1*			4	5/145
9. Semester Σ		15	4	2	2	2	2	12	
10	Betriebliche Praxisphase	15					1	1	
10. Semester Σ		15	0	0	0	0	1	1	
11	Statistische Methoden	5	3	1				4	5/145
	Technisches Wahlpflichtmodul IngPd-T7	5	2*	2*				4	5/145
	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul IngPd-N1	5	2*	2*				4	5/145
11. Semester Σ		15	7	5	0	0	0	12	
Module Σ		165	58	34	13	10	11	126	145/145

* Die Präzisierung erfolgt in den Wahlpflichtkatalogen.

Semester	Abschlussarbeit und Kolloquium	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Wichtung der Note	
			V	Ü	L	S	P		Σ
12	Bachelorarbeit	12					2	2	75/100
	Bachelorkolloquium	3					1	1	25/100
12. Semester Σ		15	0	0	0	0	3	3	
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ		15	0	0	0	0	3	3	100/100

	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Wichtung Endnote	
		V	Ü	L	S	P		Σ
Module Σ	165	58	34	13	10	11	126	80/100
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ	15	0	0	0	0	3	3	20/100
Bachelorstudium Σ	180	58	34	13	10	14	129	100/100

Abkürzungen:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
Σ	Summe
T	Transfermodul

Lehr- und Lernformen	
L	Laborpraktikum
P	Projekt
S	Seminar
Ü	Übung
V	Vorlesung

Anlage 3 Wahlpflichtkataloge

Technischer Wahlpflichtkatalog für die Technischen Wahlpflichtmodule IngPd-T1 bis IngPd-T7										
Modul	berufliches Fach*		Turnus	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					T
	ET	MTT			V	Ü	L	S	P	
Automatisieren mit SPS	X		S	5	2	1	1			
Elektrische Maschinen	X		S	5	2	1	1			
Erweiterte Konstruktionslehre		X	S	5	2	2				T
Fertigungstechnik 2	X	X	S	5	4		1			T
Finite Elemente Methode		X	S	5	2	2				
Grundlagen der Mikrocontrollertechnik	X		S	5	2	2				
IT-Sicherheit und Datenschutz	X	X	S	5	2	2				
Kunststofftechnik für Ingenieure	X	X	S	5	2	2	1			
Leistungselektronik	X		S	5	2	1	1			
Moderne CAD- und CAM-Technologien		X	S	5	2	2				
Prozesseleittechnik	X		S	5	2	1	1			
Simulations- und Regelungstechnik	X		S	5	2	2				
Strömungslehre		X	S	5	2	1	1			
Technische Mechanik 2		X	S	5	2	2		1		
Technische Optik	X		S	5	2	1	2			
Thermodynamik		X	S	5	2	2				
Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL	X		W	5	2	2				
Erneuerbare Energien	X	X	W	5	2	2	1			T
Fertigungsautomatisierung	X		W	5	2		2			
Fertigungstechnologien der Elektrotechnik	X	X	W	5	2	1	1			
Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien		X	W	5	2	2				T
Maschinenelemente 1		X	W	5	2	2				
Modellierung und Analyse komplexer Systeme	X	X	W	5	2	2				
Numerische Verfahren mit SMATH Studio		X	W	5	2	2				
Optische Kommunikationstechnik	X		W	5	2	1	1			
Technische Mechanik 3		X	W	5	2	2		1		
Technische Sensorik	X		W	5	3		1			
Wärme- und Stoffübertragung		X	W	5	2	2	1			

* Es sind diejenigen Module zu absolvieren, die dem angestrebten beruflichen Fach zugeordnet sind. Die Zuordnung der Module zum beruflichen Fach Elektrotechnik oder Metalltechnik erfolgt durch ein „X“ in der jeweils entsprechenden Spalte.

Nichttechnischer Wahlpflichtkatalog für das Nichttechnische Wahlpflichtmodul IngPd-N1										
Modul	Turnus	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					T		
			V	Ü	L	S	P			
Betriebswirtschaftslehre 1	W	5	2	2						
Digital Transformation Tools for Engineers	W	5	3	1						
ERP für Wirtschaftsingenieure	W	5	2	2						
Grundlagen der Logistik 1	W	5	2	2					T	
Projektmanagement	W	5	2	2					T	
Produktkalkulation/Kostenrechnung	W	5	2	2					T	

Wahlpflichtkatalog Studium Generale								
Modul	Turnus	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					T
			V	Ü	L	S	P	
Entrepreneurship	S	5	4					
Klima-Energie-Nachhaltigkeit	S	5	2				2	
Technikphilosophie	S	5	2	2				

Abkürzungen:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
T	Transfermodul

Lehr- und Lernformen	
L	Laborpraktikum
P	Projekt
S	Seminar
Ü	Übung
V	Vorlesung

Turnus	
W	Wintersemester
S	Sommersemester

berufliches Fach	
ET	Elektrotechnik
MTT	Metalltechnik

Anlage 4 Modulbeschreibungen

Angewandte Mathematik 1			Modul
<i>Applied Mathematics 1</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder ([K, 90 m, 85 %] + [SPA: semesterbegleitende Aufgaben, 15 %])			
Studieninhalte - Logik, (Zahlen-)Mengen, grundlegende Beweisverfahren - (Un-)Gleichungen und (Un-)Gleichungssysteme und Lösungsmethoden - Grundbegriffe und Grundlagen zu Abbildungen und Funktionen (Teil 1), Funktionentypen und deren Eigenschaften, Logarithmische Darstellungen - Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 1)			
Lernergebnisse Die Studierenden beherrschen grundlegende, breit anwendbare Rechentechniken und beherrschen mathematische Schreib- und Denkweisen. Sie besitzen anwendungsbereites Wissen zur Lösung unterschiedlicher Typen von (Un-)Gleichungen sowie für Gleichungssysteme, die sie nach ihrer Art klassifizieren können. Sie beherrschen allgemeine Grundlagen zu Abbildungen und deren mathematischen Eigenschaften, kennen alle grundlegenden Typen von Funktionen und können deren Grundeigenschaften prüfen. Sie kennen die hiermit verbundenen Fachbegriffe und deren Bedeutung. Wesentliche Aspekte einer Vielzahl funktionaler Zusammenhänge können sie auch ohne Hilfsmittel skizzenhaft erfassen. Die Studierenden beherrschen Vektorrechnung und Grundlagen der analytischen Geometrie.			

Angewandte Mathematik 2			Modul
<i>Applied Mathematics 2</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder ([K, 90 m, 85 %] + [SPA: semesterbegleitende Aufgaben, 15 %])			
Studieninhalte - Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 2): inkl. Geraden, Ebenen, Kegelschnitte - Lineare Algebra inkl. Vektorräume, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte- und Vektoren, Transformationen - Komplexe Zahlen - Folgen, Grenzwert, Stetigkeit - Differentialrechnung einer Variablen: Begriffe, Rechenregeln, Mittelwertsatz, geometrische Aspekte, Extrema, Taylorentwicklung - Integralrechnung einer Variablen: Begriffe, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Techniken, geometrische Aspekte			
Lernergebnisse Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechentechniken der Vektorrechnung, analytischen Geometrie und Matrizenrechnung. Darüber hinaus bestehen Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere zu Vektorräumen und unterschiedlichen Koordinatensystemen. Sie können mit komplexen Zahlen in unterschiedlichen Formen rechnen und mit dem Begriff der Ortskurven und Logarithmen umgehen. Im Bereich der Funktionen beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe (Zahlenfolge, Reihe, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit) und deren mathematische Grundlagen sowie Methoden zur Grenzwertbildung und Konvergenz. Die Studierenden beherrschen Techniken des Differenzierens, der Bestimmung von Extremwerten und der Taylor-Approximation. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen, inklusive der wichtigsten Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), und kennen das Grundkonzept numerischer Integration.			

Automatisieren mit SPS			Modul
<i>Automation Technology with PLC</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 80 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 20 %]			
Studieninhalte - Grundlagen und Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen. - Anwendung von Programmierumgebungen und Tools zur Projektierung. - Visualisierung und Bedienung technischer Prozesse mit HMI- und Visualisierungssystemen. - Vernetzung und Kommunikation über Bussysteme.			
Lernergebnisse Fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau, die Funktion und die Softwareprojektierung von SPS-basierten Automatisierungssystemen mit - Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zur Steuerung, Regelung und Überwachung, - HMI-Komponenten zur Visualisierung und Bedienung sowie - Bussystemen zur Vernetzung. Fertigkeiten bei der Projektierung von: - SPS (SIMATIC S7-1500/TIA-Portal), - HMI (Bediendisplay TP700, Prozess-Visualisierungssystem WinCC) und - Bussystemen (PROFIBUS mit ET200S, PROFINET mit ET200SP, Ethernet TCP/IP). Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini.			

Berufspädagogik 1 - Arbeits- und berufspädagogische Grundlagen mit berufspädagogischem Praktikum			Modul
<i>Vocational Pedagogy 1 - Fundamentals of Work and Vocational Pedagogy, including a Vocational Pedagogical Internship</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Projekt, 3 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [M, 30 m, 80 %] + [SPA: Arbeitsplatzanalyse/Anforderungsanalyse, 4-6 Seiten, 20 %]			
Studieninhalte - Grundlagen der beruflichen Bildung: Definition, rechtliche Rahmenbedingungen, Systemaufbau, Akteure und Handlungsfelder (Ausbildung, Weiterbildung, Training). - Betrieb als Lern- und Bildungsort: Methoden arbeitsnahen, situierten und organisationalen Lernens sowie Analyse von Arbeit und Anforderungen. - Berufsdidaktische Theorien und Modelle: Handlungsorientierung, Lernfeldansatz und Förderung beruflicher Handlungskompetenz. - Planung, Gestaltung und Evaluation beruflicher Lehr-Lernarrangements. - Praxisphase: Beobachtung, Dokumentation, Auswertung und Reflexion pädagogischer Situationen im betrieblichen Kontext.			
Lernergebnisse Die Studierenden - kennen die Betriebliche Bildung als Teildisziplin der Berufs- und Wirtschaftspädagogik und können Synergien zur Arbeitswissenschaft herstellen. - kennen Aufbau- und Ablaufstrukturen und rechtliche Grundlagen der betrieblichen Praxis. - verstehen den Betrieb als pädagogischen Ort und lernen die Aufgabenfelder, Rollen sowie Handlungskonzepte des betrieblichen Bildungspersonals kennen. - können die in der betrieblichen Praxis praktizierten Konzepte auf der Grundlage theoretisch fundierter Ansätze und Modelle analysieren und eine Verknüpfung herstellen. - können Konzepte und Methoden der Betriebspädagogik auf das praktische Aufgabenspektrum anwenden und Problemstellungen selbstständig analysieren.			

Berufspädagogik 2 – Arbeitswelt im Wandel			Modul
<i>Vocational Pedagogy 2 – Transformation of the Working World</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Übung, 2 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [M, 30 m]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Arbeitswissenschaft: Arbeitsbegriff, Aufbau und Gestaltung von Arbeitsorganisation und Arbeitssystemen. - Transformation der Arbeitswelt durch Demografie, Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Diversität sowie deren betriebliche und gesellschaftliche Folgen. - Dynamiken des Ausbildungs- und Arbeitsmarkts: Fachkräftesicherung, Vertragslösungen, Matching-Probleme. - Zukunftstrends: Wandel von Qualifikationsanforderungen, Substituierbarkeit durch Technologie, Integration neuer Zielgruppen in den Arbeitsmarkt. - Veränderungen der Arbeitsbedingungen: Entgrenzung, Subjektivierung und Auswirkungen auf Beschäftigte und betriebliche Strukturen. 			
Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundlagen der Arbeitswissenschaft und können diese auf den ingenieurwissenschaftlichen Kontext transferieren. - können Ursachen und Auswirkungen des Wandels der Arbeitswelt erläutern und anhand der Megatrends Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Diversität operationalisieren. - analysieren die Entwicklung von Angebot und Nachfrage auf dem Ausbildungs- und Arbeitsmarkt. - kennen Trends und Prognosen der Arbeitswelt, können diese erläutern und Auswirkungen für den Arbeits- und Ausbildungsmarkt ableiten. - setzen sich mit Entgrenzung von Arbeit und Subjektivierungsprozessen auseinander. 			

Betriebliche Praxisphase			Modul
<i>Practical Phase</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 15	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Projekt	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Die Praxisphase kann nur begonnen werden, wenn die Praxisstelle (betriebliche Einrichtung) und die durchzuführenden Tätigkeiten durch die betreuende Person der Hochschule genehmigt wurden.		Arbeitsaufwand 450 h, davon 15 h Präsenz- und 435 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: Praxisbericht, o.B.]			
Studieninhalte Betreute praktische Tätigkeit in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung, Projektierung und Labor, - Arbeitsvorbereitung und Fertigung, - Prüfung und Qualitätskontrolle, - Inbetriebnahme und Wartung - Dokumentationen über Projektarbeiten Neben dem ausführlichen Bericht zu den Ergebnissen der Praxisphase werden in einem einseitigen Bericht Thema, Aufgabenstellung, Ergebnisse u. ä. zusammengefasst. Es werden Grundsätze zur Anfertigung des Berichts (Umfang, Gliederung, Verzeichnisse, Grafiken, Literaturzitate usw.) vermittelt und Sachfragen zur Dokumentation der Ergebnisse unter Einbeziehung vorliegender Berichte erörtert.			
Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung - bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten - können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren - können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren - Fachunabhängig Fähigkeiten: (Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation) Die Studierenden lernen und üben dabei das Präsentieren und Diskutieren eigener Arbeitsergebnisse; zudem erwerben sie Kompetenzen im wissenschaftlich angeleiteten Dokumentieren.			

Betriebswirtschaftslehre 1			Modul
<i>Business Administration 1</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der BWL: Abgrenzung zur VWL, Teildisziplinen, Aufbau und Funktionen von Betrieben. - Zentrale betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Analysen: Rentabilität, Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Break-even-Analyse. - Standortpolitik und Standorttheorien, Rechtsformen und Kooperationsformen, Materialbeschaffung und Lagerorganisation. - Personalmanagement: Verhalten in Gruppen und Organisationen, Motivation, Mitarbeiterführung, Personalbeschaffung, -entwicklung, -vergütung und -freisetzung. - Organisation: Aufbau- und Ablauforganisation, Machtstrukturen, organisationales Lernen, Organisationsentwicklung und -wandel. 			
Lernergebnisse <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen für konstitutive Entscheidungen im Unternehmen. Auf der fachlichen Ebene erwerben sie Kenntnisse über bestehende Wahlmöglichkeiten (z.B. im Bereich Rechtsformen, Organisationssysteme etc.). Auf der methodischen Ebene besitzen sie grundlegende Kenntnisse der Entscheidungsregeln (Kriterien der Rechtsformwahl etc.). Die Studierenden gewinnen ein umfassendes Verständnis des Verhaltens von Individuen in Gruppen und Organisationen. Sie erwerben außerdem grundlegende Kompetenzen in der betrieblichen Personalarbeit. In diesem Zusammenhang können sie insbesondere das Wechselspiel „weicher“ und „harter“ Faktoren beim Umgang mit Humanressourcen in Unternehmen diskutieren.</p>			

Digital Transformation Tools for Engineers			Modul
<i>Digital Transformation Tools for Engineers</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [SPA: schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, m.B.]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Trends und Herausforderungen der digitalen Transformation und Industrie 4.0 - Relevanz der Digitalisierung für Unternehmen, insbesondere KMU - Überblick über zentrale Digitalisierungsansätze und -werkzeuge in der Produktion - Praktische Umsetzung und Anwendung von Software zur Digitalisierung von Geschäftsprozessen 			
Lernergebnisse <p>Studierende erwerben methodische und praktische Kompetenzen zur Analyse, Bewertung und Lösung betrieblicher Probleme im Zusammenhang mit der Digitalisierung und digitalen Transformation produktionsnaher Geschäftsprozesse. Sie verfügen über ein fundiertes Verständnis für die Bedeutung und Relevanz von Digitalisierung und digitaler Transformation in Unternehmen und haben einen Überblick über aktuelle Herausforderungen sowie konkrete Anwendungsfälle in der Unternehmenspraxis. Die Studierenden sind mit ausgewählten Digitalisierungswerkzeugen und -software vertraut und können diese gezielt auf spezifische Problemstellungen anwenden. Neben diesen Systemkompetenzen erwerben sie auch fachliche, persönliche und soziale Kompetenzen (praktische Umsetzung komplexer Zusammenhänge, Recherche, Strukturierung, Systematisierung sowie die Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten). Die Gruppenarbeit im Labor an konkreten Problemen im Kontext der Digitalisierung von Geschäftsprozessen fordert und fördert die Sozialkompetenz sowie die Teamfähigkeit der Studierenden.</p>			

Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL			Modul
<i>Real-time Applications Based on HDL</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [E, semesterbegleitend]			
Studieninhalte Theoretische Einführung der Chip-Komponenten von FPGAs; Theoretische Einführung in das Konzept von Hardware Beschreibungssprachen am Beispiel von VHDL; Praktische Einführung in die FPGA Programmierung anhand kleiner Projekte; Realisierung von digitalen Schaltungen, Zeitsteuerungen, Interrupts, Beispielen aus dem Bereich Softcomputing u.v.m. auf der Basis von FPGAs und VHDL.			
Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Anwendungsgebiete für Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) und können einschätzen, wann diese Bausteine sinnvollerweise eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, eingebettete Echtzeitsysteme auf FPGA-Basis zu entwickeln. Insbesondere sind sie in der Lage dazu, Programme in der Sprache VHDL umzusetzen und FPGA-Boards um notwendige Elektronik-Komponenten zu ergänzen.			

Einführung in die Elektronik			Modul
<i>Introduction to Electronic Engineering</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte - Eigenschaften von Halbleitern - Übersicht moderner Halbleiterfertigungstechnologien - Halbleiterdiode (Aufbau, pn-Übergang, Kennlinien, Anwendungen, Übersicht Dioden-Varianten und ihre Anwendungen) - Bipolartransistor (Aufbau, Eigenschaften, Kennlinien, Verstärker-Grundsaltungen) - Feldeffekttransistoren (Junction-FET, MOSFET, Eigenschaften, Kennlinien, Grundsaltungen) - der ideale Operationsverstärker (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Grundlagen der Bauelemente der Optoelektronik - Lumineszenz-Dioden (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Transistoren als Schalter - Einführung in die Digitalelektronik			
Lernergebnisse Die Studierenden - erwerben ein praxisorientiertes Elektronik-Grundwissen. - können einfache elektronische Schaltpläne lesen und verstehen. - kennen und verstehen die wesentlichen Eigenschaften der wichtigsten Halbleiter-Bauelemente sowie ihre Anwendungen. - kennen und verstehen die Eigenschaften von idealen Operationsverstärkern und ihre wichtigsten Anwendungen. - kennen und verstehen die grundlegenden Eigenschaften von optoelektronischen Komponenten. - besitzen ein Basiswissen über Digitalelektronik.			

Einführung in die Elektrotechnik			Modul
<i>Introduction to Electrical Engineering</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Gleichstromtechnik: Elektrische Grundgrößen (Ladung, Elektrische Feldstärke, Stromstärke, Spannung, Potential, Widerstand, Ohmsche Gesetz, Elektrische Leistung); Grundstromkreis (Kirchhoffsche Gesetze, Reihen-, Parallel- und Brückenschaltungen, Elektrische Quellen, Spannungs- und Stromteilerregel); Verfahren zur Berechnung linearer elektrischer Netzwerke (Zweipol, Überlagerungssatz, Zweigstrom- und Maschenstromanalyse). Wechselstromtechnik: Beschreibung von Wechselgrößen (Winkelfunktion, Wechselspannungsgrößen, Arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert); Elektrische Energiespeicher (Elektrisches Verhalten von Kapazität und Induktivität, Schaltvorgänge in RC- und RL-Netzwerken); Komplexe Rechnung (Impedanzen, Berechnung von Strom- und Spannungsbeziehungen im Wechselstromkreis, Frequenzabhängigkeit im Wechselstromkreis); Leistung im Wechselstromkreis (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor).			
Lernergebnisse In der Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik lernen die Studenten die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Gleich- und Wechselstromnetzwerke kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können sie das Verhalten linearer Gleichstromnetzwerke und das Verhalten linearer Wechselstromschaltungen bei Anregung durch Sinusgrößen selbstständig durch Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.			

Einführung in die Konstruktionslehre			Modul
<i>Introduction to Mechanical Design</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 87,5 %] + [SPA: semesterbegleitende Aufgaben, 12,5 %]			
Studieninhalte Dieses Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im methodischen Konstruieren und in der Erstellung technischer Produktdokumentationen. Die Studierenden lernen, Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen, Stücklisten und verschiedene Stücklistenarten zu erstellen und zu interpretieren. Im technischen Zeichnen werden Blattformate, Maßstäbe, Blattaufteilung, Schriftfelder, Linienarten und Textangaben behandelt. Die Darstellungslehre umfasst Projektionsarten wie Normalprojektion, Isometrie und 3-Tafelprojektion sowie verschiedene Schnitt- und Ansichtsarten. Zudem wird die funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Maßeintragung sowie die Tolerierung nach ISO-Standards vermittelt. Das Modul bietet auch Einführungen in Maschinenelemente, Fertigungstechnik und freihändiges Skizzieren. Im CAD-Bereich lernen die Studierenden, mit CAD-Systemen zu arbeiten, Volumenmodelle zu erstellen, Baugruppen zusammenzustellen und Zeichnungen abzuleiten. Sie werden in die spezifische Oberfläche von CAD-Systemen eingeführt und lernen, Projektdaten zu verwalten, Explosionszeichnungen zu erstellen und Stücklisten in Zeichnungen zu integrieren.			
Lernergebnisse Die Studierenden kennen die wesentlichen Phasen und grundlegende Methoden des methodischen Konstruierens nach VDI 2221. Sie können einen technischen Sachverhalt in einer freihändigen Skizze darstellen. Sie können eine gegebene technische Zeichnung lesen und erkennen die Zuordnung der Ansichten und können Maßangaben identifizieren oder Oberflächenrauheit eines in einer Zeichnung dargestellten Bauteils erkennen. Sie können Toleranzangaben in technischen Zeichnungen identifizieren und erläutern. Sie können eine technische Zeichnung für einfache Dreh- und Frästeile ausführen unter Berücksichtigung der Regeln zur Abwicklung der Ansichten, ein Bezugssystem festlegen und Maße fertigungs- und funktionsgerecht eintragen. Sie kennen wesentliche Maschinenelemente, die in der Technik Verwendung finden. Sie sind mit grundlegenden Aspekten des computergestützten Konstruierens vertraut. Sie können mit einem CAD-System ein Projekt erstellen, ein neues Volumenmodell für ein Bauteil aufbauen und eine Zeichnung von diesem ableiten. Sie können einfache Baugruppen aus Einzelmodellen zusammenstellen, Verknüpfungen zwischen den Volumenmodellen herstellen und eine Stückliste ableiten.			

Elektrische Maschinen			Modul
<i>Electrical Machines</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte - Dreiphasensystem: Stern- und Dreiecksschaltung, symmetrische und unsymmetrische Belastung. - Grundlagen und Bauarten elektrischer Maschinen: Gleichstrommaschine, Transformator, Synchron- und Asynchronmaschine (Aufbau, Wirkungsweise, Ersatzschaltungen, Kennlinien). - Labor: Messtechnik (analoge/digitale Messgeräte, Oszilloskop), Inbetriebnahme und Messungen an elektrischen Maschinen			
Lernergebnisse Die Studierenden - kennen die Wirkprinzipien und die Einsatzmöglichkeiten rotierender und ruhender elektrischer Maschinen - können das Betriebsverhalten un geregelter elektrischer Maschinen in Abhängigkeit verschiedener Parameter modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren.			

Entrepreneurship			Modul
<i>Entrepreneurship</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Vorlesung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: Projektarbeit mit Präsentation, m.B.]			
Studieninhalte Es soll in interdisziplinären Teams gearbeitet werden. Gemeinsam soll eine Gründungs-idee entwickelt und folgend ein Minimum Viable Product (MVP) / Prototyp erstellt werden. Dieser wird abschließend vorgestellt und diskutiert. Folgende Themen werden behandelt: - Prozess der Umsetzung von Ideen in Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle (Innovation) - Erfolgsfaktoren, Vorteile und Herausforderungen von interdisziplinären und / oder diversen Gründungsteams - Innovationsmethoden und Kreativitätstechniken wie z.B. Design Thinking, Customer Development, Lean Startup etc. - Validierung von Geschäftsideen durch den Lean Startup Ansatz mittels der Bauen-Messen-Lernen Feedbackschleife sowie durch unterschiedliche Arten von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs) - Entwicklung und Erprobung von digitalen und / oder analogen MVPs durch Mockups, 3D-Druck / Rapid Prototyping usw. sowie von innovativen Geschäftsmodellen durch das Lean Canvas oder durch das Business Model Canvas und deren anschließender Adaption bzw. Iteration			
Lernergebnisse Ziel dieses Moduls ist es, interdisziplinäre Inhalte und Methoden zum Thema Entrepreneurship zu vermitteln, die direkt umgesetzt werden können. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls: - kennen die Studierenden aus den drei Fachbereichen der THB agile Innovationsmethoden wie Design Thinking, Customer Development oder Lean Startup, die zur Erstellung von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs) bzw. von ersten Prototypen angewandt werden, - besitzen die Studierenden Kenntnisse über die verschiedenen Anwendungs- und Einsatzbereiche von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs), - ist es den Studierenden auf Basis einer selbst entwickelten Geschäftsidee erfolgreich gelungen einen ersten MVP zu erstellen, - haben die Studierenden darüber hinaus weiterführendes Wissen zum Thema Entrepreneurship, insbesondere zum Thema Unternehmensgründung erlangt, - wurden durch die interdisziplinäre Projektarbeit die sozialen, kommunikativen und handlungsorientierten Kompetenzen der Studierenden gestärkt.			

Erneuerbare Energien			Modul
<i>Renewable Energy</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte - Hintergrund: Klimaschutz, CO ₂ -Reduktion und Bedeutung regenerativer Energien. - Solarenergie: Solarthermische Wärmenutzung und Photovoltaik. - Windkraft und Wasserkraft.			
Lernergebnisse Die Studierenden lernen die thermodynamischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Grundlagen von Energieumwandlungsanlagen und -prozessen kennen. Sie sind befähigt, praxisrelevante Aufgabenstellungen aus der Energietechnik selbstständig zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden ein grundlegendes physikalisches Verständnis für Solarthermie, Photovoltaik und Windenergie, mit welchem Sie konkrete Auslegungen für gegebene Energiebedarfsfragestellungen liefern können.			

ERP für Wirtschaftsingenieure			Modul
<i>ERP for Business Engineers</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder ([K, 90 m, 67 %] + [SPA: schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation, 33 %])			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Begriff, Ziele von ERP-Systemen - Funktionsumfang von ERP-Systemen - Architektur von ERP-Systemen - Geschäftsprozesse und deren Modellierung - Individual- und Standardsoftware - Kostenbewertung von ERP-Systemen - Organisationsstrukturen und deren Abbildung in ERP-Systemen - Fallstudien mit einem oder mehreren ERP-Systemen in mehreren der folgenden Bereiche: Kundenauftragsmanagement, Produktion, Einkauf, Logistik, Projekt-Controlling, Customizing 			
Lernergebnisse <p>Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis von Konzept und Struktur von ERP-Systemen, d.h. Enterprise Resource Planning Systemen. Sie sind in der Lage, Geschäftsprozesse zu modellieren und sind mit typischen Herausforderungen bei der Implementierung von ERP-Systemen vertraut. Sie verfügen über praktische Kenntnisse in der Anwendung mindestens eines ERP-Systems (z.B. SAP ERP, Oracle ERP Cloud oder Microsoft Dynamics 365 als kommerzielle Lösungen oder z.B. Nuclios als freie ERP-Software). Die Studierenden können eigenständig bestimmte Geschäftsprozesse (wie Stammdatenpflege, Auftragserfassung und Produktionsplanung) in einem ERP-System ausführen.</p>			

Erweiterte Konstruktionslehre			Modul
<i>Advanced Mechanical Design</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 87,5 %] + [SPA: semesterbegleitende Aufgaben, 12,5 %]			
Studieninhalte Dieses Modul bietet eine umfassende Einführung in Maschinenelemente, ohne Festigkeitsnachweis, und vertieft die CAD-Kenntnisse der Studierenden. Die Studierenden lernen grundlegende Maschinenelemente wie Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen (z.B. Passfeder) und Lagerungen (z.B. Wälzlager) kennen. In der Gestaltungslehre werden spanende Formgebung, Verfahren wie Urformen und Umformen, sowie Rapid Prototyping behandelt. Im CAD-Bereich werden fortgeschrittene Bauteilmodellierungstechniken vermittelt, darunter Schale, Muster, Spiegelung, Rippen und Entformungsschrägen. Die Studierenden lernen, komplexe Bauteile zu analysieren und Fehler zu beheben. Sie erstellen technische Zeichnungen und arbeiten mit Baugruppen, einschließlich Unterbaugruppen und beweglichen Verknüpfungen. Praktische Übungen umfassen beispielsweise die Gestaltung von Verbindungselementen und Welle-Nabe-Verbindungen, den Einbau von Lagern sowie die Entwicklung fertigungsgerechter Bauteile. Zudem werden CAD-basierte Projekte durchgeführt, die das Erlernte in der Praxis anwenden.			
Lernergebnisse Die Studierenden können technische Normen (DIN EN ISO) erfassen, interpretieren und auf Aufgabenstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, basierend auf einem Konzept Entwurfsskizzen anzufertigen, geeignete Maße, Oberflächenangaben und Toleranzen zu bestimmen und aus einer Entwurfszeichnung die Gestalt aller relevanten Einzelteile abzuleiten sowie Fertigungszeichnungen zu erstellen. Zudem können sie Oberflächen-, Maß- und Toleranzangaben normgerecht in Zeichnungen eintragen, Stücklisten zusammenstellen und Baugruppenzeichnungen anfertigen. Sie verfügen über Kenntnisse wesentlicher Maschinenelemente und typischer Formelemente wie Freistiche, Zentrierbohrungen, Fasen, Radien, Bohrungen, Senkungen und Gewinde und können diese entsprechend einsetzen. Mit einem aktuellen CAD-System können die Studierenden umfangreiche Einzelbenutzerprojekte verwalten, komplexe Volumenmodelle analysieren, Fehler identifizieren und korrigieren sowie umfangreiche Zeichnungen von Modellen ableiten und beschriften. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse im Aufbau von Volumenmodellen und den Einsatz verschiedener Modellierungswerkzeuge wie Schale, Formteilung, Entformungsschrägen und Blechteilmodellierung. Sie können Werkzeuge wie Muster und Spiegelung effektiv anwenden, komplexe Baugruppenstrukturen mit Unterbaugruppen zusammenstellen und verwalten sowie bewegliche Verbindungen zwischen Bauteilen herstellen und den Unterschied zu Verknüpfungen verstehen.			

Experimentalphysik 1			Modul
<i>Experimental Physics 1</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Einführung in Mechanik und Thermodynamik und Vermittlung des grundlegenden Umgangs mit physikalischen Begriffen und Gesetzen sowie Vermittlung der Durchführung von Experimenten im Labor. Physikalische Größen und Einheiten; Mechanik: Kinematik, Dynamik, Impuls, Arbeit, Energie, Erhaltungssätze, starre Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten, Schwingungen und Wellen; Thermodynamik: Wärmekapazität, Wärmeausdehnung, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen, Wärmekraftmaschinen, Wärmeübertragung.			
Lernergebnisse Die Studierenden hören eine Einführung in Mechanik und Thermodynamik und erlernen den grundlegenden Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten für die Anwendung von Physik auf technische Phänomene bzw. Probleme. Die Vorlesung wird durch anschauliche Experimente im Hörsaal begleitet. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen. Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe und Phänomene in den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Im Labor erlernen die Studierenden den Umgang mit der Erfassung physikalischer Messdaten und die Anwendung von Messunsicherheiten.			

Experimentalphysik 2			Modul
<i>Experimental Physics 2</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Einführung in Elektromagnetismus, Elektrodynamik, Optik und kurzer Einblick in moderner Physik. Elektromagnetismus: Elektrische Ladungen und Felder, Magnetfeld, Magnetismus der Materie, elektrischer Strom, Widerstand, Kondensator, Wechselfelder, Induktion, Optik: Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Licht Materie Wechselwirkung, moderne Physik: Grundlagen Struktur der Materie, Quantennatur, Relativität.			
Lernergebnisse Die Studierenden hören eine Einführung in Elektromagnetismus, Elektrodynamik, Optik und erhalten einen kurzen Einblick in einige Aspekte moderner Physik. Sie festigen ihren Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen, sowie die Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung von Physik auf technische Probleme. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen übertragen und sind in der Lage einfache physikalischer Experimente durchzuführen und auszuwerten.			

Fertigungsautomatisierung			Modul
<i>Manufacturing Automation</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 80 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 20 %]			
Studieninhalte Fertigungsautomatisierung: Fertigungsprozesse, Mess- und Stelleinrichtungen, Typische Automatisierungsaufgaben; Industrie-Roboter: Einsatzgebiete, Aufbau, Funktionselemente, Bauformen, Koordinatensysteme, Transformationen, Sicherheitsanforderungen, Robotersteuerung, Projektierung, Programmierung; Fertigungsautomatisierung mit SPS: Einsatzgebiete von SPSen in der Fertigung, Ebenenmodell, Datenschnittstellen zwischen automatisierten Fertigungskomponenten und den Fertigungsebenen, Transportsteuerung, Teileidentifikation und Teile-verfolgung (Barcode, RFID), Objekterkennung, Lagersysteme, Überwachung von Fertigungseinrichtungen, Anwendungsbeispiele aus der Fertigungsautomatisierung. Labor: Programmierung eines 6-Achs-Knickarmroboters, SPS-Programmierung für Anwendungen in der Fertigung			
Lernergebnisse Grundlegendes Wissen über Aufbau, Funktion, Projektierung/Programmierung von Industrierobotern/Industrierobotersystemen und deren Einsatz in der Fertigung; Fertigkeiten beim Programmieren von Industrierobotern und SPSen in der Fertigungsautomatisierung.			

Fertigungstechnik 1			Modul
<i>Manufacturing Engineering 1</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Vorlesung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Vorlesung: Urformen; Umformtechnik; Trennen; Spanen mit geometrisch bestimmter/unbestimmter Schneide Laborpraktikum: Außen- und Innenmessung mit Handmessgeräten; Tiefziehen von Näpfen; Fertigung eines prismatischen Teiles; Scherschneiden			
Lernergebnisse Die Studenten kennen die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus gemäß DIN 8580, kennen die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Sie können die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage die Verfahren für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen. Das Laborpraktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 3 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Durchführung grundlegender Versuche der Fertigungstechnik sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes der angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fertigungsprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fertigungsverfahren hinsichtlich typischer Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung des selbstständigen Arbeitens nach Praktikumsanleitung, Gerätebeschreibungen und Normen sowie einer wissenschaftlichen Versuchsdokumentation (Protokollerstellung, Fehleranalyse, Ergebnisdiskussion)			

Fertigungstechnik 2 <i>Manufacturing Engineering 2</i>		Modul <i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>	
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Vorlesung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Fügen; Thermisches Trennen; Abtragverfahren; Beschichten; Vertiefung Trennen geomtr. best./unbest. Schneidenform; Beanspruchung der Schneide; Zerspanbarkeit; Kühlschmierstoffe Laborpraktikum: 3D-Koordinatenmeßtechnik; Fließpressen; Drehen; Zerspanungskräfte und Oberflächenprüfung; Additive Fertigungsverfahren			
Lernergebnisse Die Studenten kennen die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus, kennen die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Sie können die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage die Verfahren für die Herstellung des Produktes unter der Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen. Das Laborpraktikum besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil und dient der Vertiefung wichtiger thematischer Schwerpunkte zur Fertigungstechnik und Fertigungsmesstechnik anhand praktischer Beispiele. Die Versuche werden nach Anleitungen, in denen nochmals die wesentlichen theoretischen Grundlagen und die daraus abgeleiteten praktischen Aufgabenstellungen zusammengefasst sind, von den Studierenden selbstständig in Kleingruppen (max. 3 Teilnehmer) durchgeführt. Zu Beginn des jeweiligen Versuches wird durch die Lehrenden das theoretisch erforderliche Basiswissen zur Versuchsdurchführung in Gesprächsform (Antestat) abgefragt. Selbstständige Durchführung grundlegender Versuche der Fertigungstechnik sowie die Ausbildung von Kompetenzen zur Beurteilung der Eignung und des praktischen Einsatzes der angewandten Prüfverfahren, Vertiefung des theoretischen Basiswissens zum Verständnis Fertigungsprozesse z. B. in Abhängigkeit von den Werkstoffen, Prozessparametern; Kenntnis der Einteilung der Fertigungsverfahren hinsichtlich typischer Eigenschaften, Anforderungen und Einsatzgebiete; praktische Übung des selbstständigen Arbeitens nach Praktikumsanleitung, Gerätebeschreibungen und Normen sowie einer wissenschaftlichen Versuchsdokumentation (Protokollerstellung, Fehleranalyse, Ergebnisdiskussion)			

Fertigungstechnologien der Elektrotechnik			Modul
<i>Manufacturing Technologies in Electrical Engineering</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
<p>Studieninhalte</p> <p>Identifikation der Bestandteile eines Produktes der Elektroindustrie: Elektronische Baugruppe, Gehäuse, Kabel, Verpackung, Begleitdokumentation Verarbeitungsprozesse elektronischer Baugruppen (Substrate, Montagetechniken, Kontaktierverfahren, Prüfverfahren).</p> <p>Grundlagen der Halbleiterfertigungsprozesse Verfahren und Technologien für die Gehäuseherstellung Verfahren und Technologien für die Kabelherstellung Prüfen und Testen (zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren)</p> <p>Labor Fertigungstechnologien der Elektrotechnik: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit Ausrüstungen für die Montage und das Kontaktieren von elektronischen Bauelementen in der Oberflächenmontage; Charakterisierung von Fertigungsfehlern an einfachen, praxisrelevanten Aufbauten; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>			
<p>Lernergebnisse</p> <p>In der Vorlesung Fertigungstechnologien der Elektrotechnik lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung der Fertigungstechnologien der Elektrotechnik kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden die Technologieketten für die Herstellung von Produkten aus der Elektroindustrie an Beispielen beschreiben und mit den dazu gehörigen Verfahren und Methoden analysieren und darstellen. Die Studierenden lernen im Laborbetrieb den Umgang mit den Grundlagentechnologien zur Herstellung von elektronischen Schaltungen und Baugruppen am Beispiel der Kontaktier- und Montageprozesse der Elektronik kennen. Die Studierenden können einfache Baugruppen selbstständig aufbauen und charakterisieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Aufbauprozessen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>			

Finite Elemente Methode			Modul
<i>Finite Element Analysis</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder ([K, 90 m, 91 %] + [SPA: semesterbegleitende Aufgaben, 9 %])			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Finite-Elemente-Methode: Diskretisierung, Ansatzfunktionen, Formänderungsenergie, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Steifigkeitsmatrix, Randbedingungen. - Analyseverfahren: Statik, Modalanalyse, lineare Beulanalyse, thermische Analysen (stationär und transient), dynamische Analysen. - Spannungsbewertung und Versagenshypothesen: Grundlagen zur Beurteilung der Tragfähigkeit und Sicherheit von Bauteilen. - Softwareeinsatz: Praktische Übungen zu thermischen, strukturellen und dynamischen Simulationen; Netzkonvergenz und Bauteiloptimierung. 			
Lernergebnisse Vorlesung: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen die die FEM als konstruktionsbegleitendes Werkzeug für die Bauteiloptimierung und den Festigkeitsnachweis - haben ein elementares Verständnis von der Arbeitsweise der FEM - kennen die wichtigsten strukturmechanischen Idealisierungen einschließlich Randbedingungen - kennen die wesentlichen Fehlermöglichkeiten die Möglichkeiten zur Verifikation und Validierung - kennen die Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der FEM im Unternehmen Übung: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - können FEM-Analysen auf Basis vorgefertigter Geometriemodelle in ANSYS durchführen - können Ergebnisse anhand von analytischen Vergleichsrechnungen verifizieren - können die numerische Genauigkeit anhand von Konvergenzanalysen und Fehlerindikatoren bewerten - haben eine Vorstellung, welche erweiterten Möglichkeiten separate FEM Programme (am Beispiel ANSYS) haben (z.B. Beulen, realistische Lagerungen) - erfahren den Einsatz der FEM bei der Optimierung von Bauteilen. - kennen elementare Möglichkeiten zur Qualitätsbeurteilung und Verifikation von FE-Modellen. 			

Grundlagen der Logistik 1			Modul
<i>Basics of Logistics 1</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch oder Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder ([K, 90 m, 60 %] + [SPA: Präsentation, 40 %])			
Studieninhalte Grundlagen der Logistik Logistikstrategien Beschaffungslogistik - Sourcing-Konzepte, - Beschaffungsorganisation, - Lieferantenmanagement, - Strategische Beschaffungsprozesse, - Operative Beschaffungsprozesse, Innerbetriebliche Transport- und Umschlagssysteme. Lager- und Kommissioniersysteme Logistik-Dienstleister			
Lernergebnisse Die Studierenden - erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage und - können logistische Prozesse eines Unternehmens analysieren.			

Grundlagen der Mikrocontrollertechnik			Modul
<i>Fundamentals of Microcontroller Technology</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [E, semesterbegleitend]			
Studieninhalte - Grundlagen: Überblick über Mikrocontroller-Familien, Aufbau, Funktion und Anwendungsfelder. - Architektur & Bausteine: Prozessorstruktur, Befehlssatz, Speicherorganisation sowie Peripherielemente (E/A-Ports, Timer, Interrupts) am Beispiel des 8051. - Entwicklungsumgebung: Nutzung von Assembler, Compiler, Linker, Debugger, Simulator und weiteren Tools. - Praxisübungen: Initialisierung und Programmierung von Controllern, Entwicklung und Test kleiner Programme mit Sensoren, Aktoren und Anzeigehardware.			
Lernergebnisse Kenntnisse: Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau eines typischen Mikrocontrollers und dessen elektrische Eigenschaften. Sie sind mit dem Programmiermodell und der Arbeitsweise des Mikrocontrollers vertraut. Sie kennen mindestens eine typische Mikrocontroller-Familie. Fertigkeiten: Die Studierenden sind unter Zuhilfenahme eines Datenblatts dazu in der Lage, einfache Programme sowohl mittels Befehlsbibliotheken (z.B. Arduino), als auch direkt über Registerkonfigurationen in C/C++ zu entwickeln und zu testen und auch die notwendige elektronische Beschaltung auf einer Laborplatine vorzunehmen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Auswahl eines konkreten Derivates aus einer Mikrocontroller-Familie. Sie können mit einem Werkzeug zur Programmentwicklung und zum Test umgehen.			

Informatik 1			Modul
<i>Informatics 1</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [E, semesterbegleitend]			
Studieninhalte Informatik/Programmierung: - Rechneraufbau, - Zahlensysteme, Fließkomma-Arithmetik, - Datentypen, Funktionen, Kontrollstrukturen, - Algorithmen. Softwareentwicklung: - Umgang mit einer Shell, - Erstellen und Kompilieren von Quellcode, - Schreiben einfacher prozeduraler Anwendungsprogramme im Ingenieurwesen mit und ohne Funktionen. Anwendungen: - Wissenschaftliches Rechnen, - Mikrocontrollertechnik, - Internetprogrammierung.			
Lernergebnisse Kenntnisse: Die Studierenden kennen den Grundaufbau und die Grundfunktionalität eines PCs. Sie kennen die grundlegenden Unterschiede zwischen Interpreter- und Compiler-Sprachen, sowie zwischen prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen. Fertigkeiten: Die Studierenden beherrschen eine höhere Programmiersprache in elementarer Weise. Sie sind in der Lage, eine einfache Problemstellung in ein prozedurales Anwendungsprogramm umzusetzen. Die Problemstellung kann dabei u.a. in Form einer Software-Entwurfsmethode vorliegen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Gemeinsamkeiten zwischen der erlernten Programmiersprache und anderen ihrem Studienfach nahen Anwendungsgebieten der Programmierung zu erkennen und sich dort einzuarbeiten, wie CAE-Tools, Tabellenkalkulation, oder Mikrocontrollertechnik.			

Informatik 2			Modul
<i>Informatics 2</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [E, semesterbegleitend]			
Studieninhalte Objektorientierte Programmierung (Paradigmen, Entwurfsmuster, Modularisierung, GUI, Algorithmen), Objektorientierter Softwareentwurf (UML, IDEs, Entwurfsmethoden, Debugging, Testen) Anwendungsbeispiele (Wissenschaftliches Rechnen, Internetprogrammierung, Eingebettete Systeme / Mobile Devices)			
Lernergebnisse Kenntnisse: Die Studierenden kennen die objektorientierten Paradigmen und deren Repräsentation in der erlernten Computersprache, wie Vererbung, Wiederverwendbarkeit und Kapselung. Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Verwendung einer höheren Programmiersprache, wie beispielsweise über die Lebensdauer und den Speicherbedarf unterschiedlicher Repräsentationsarten von Daten und der Performance unterschiedlicher Umsetzungen von Algorithmen. Fertigkeiten: Die Studierenden sind dazu fähig, Softwarelösungen auf ihre Effizienz hin zu bewerten. Die Studierenden sind in elementarer Weise in der Lage dazu, objektorientierte Software zu entwickeln. Die Studierenden können bei der Planung einer neuen Software selbständig Modularisierungen vornehmen, wie beispielsweise die Aufteilung in Berechnungsteil und Benutzerschnittstelle.			

Interdisziplinäres Projekt			Modul
<i>Interdisciplinary Project</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Übung, 2 Projekt	Lehrsprache Deutsch und bei Bedarf Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [PE: schriftliche Projektarbeit] + [PE: Projektpräsentation] + [SPA: schriftlichen Testate] Umfang und Gewichtung werden bei Vorlesungsbeginn mitgeteilt			
Studieninhalte Das Projekt kann von Studierenden vorgeschlagen oder aus vorgegebenen Projekten gewählt werden. Bei jedem Projekt sollen unter Anwendung einer agilen Arbeitsweise u.a. die Analyse der Aufgabenstellung, Teamarbeit, Konzeptentwicklung, Konzeptpräsentation, Detailkonstruktion und Dokumentation erlernt und gelebt werden. Ein geeignetes Projekt umfasst z. B. die Entwicklung, Fertigung, Inbetriebnahme und Erprobung von CNC-gesteuerten Kleinmaschinen (z.B. 3D-Drucker, Fräsen). Behandelte Arbeiten sind u.a. mechanische Konstruktion, Auswahl und Auslegung der Antriebstechnik, Prozesskette vom CAD-Modell zum Bewegungsablauf sowie die Analyse der Fertigungsqualität. Die Teilefertigung erfolgt in der Zentralwerkstatt und in der Offenen Werkstatt der THB. Während des Semesters finden Vorlesungen und Übungen zu bestimmten interdisziplinären Themen statt.			
Lernergebnisse Die Studierenden erhalten im Rahmen eines geeigneten, technischen Entwicklungsprojekts einen Einblick in die Projektarbeit und lernen die Phasen eines agilen Produktentstehungsprozesses kennen. Sie bauen ihre Kompetenzen in der fachlichen Kommunikation (Recherche, Berichte, Präsentationen, Zeichnungen, Beschaffung, ...), der Teamarbeit und auf dem Gebiet des Agilen Arbeitens (Scrum-Framework, Kanban, ...) aus. Die Studierenden erlangen über Vorlesungs- und Übungsinhalte Überblickwissen für bestimmte, interdisziplinäre Themen und CAE Werkzeugen sowie Programmen wie z.B. Agiles Arbeiten, Granta EduPack (Werkstoffauswahl über CES oder ECO Auditierung) i.S. eines kreislaufforientierten Entwickelns, SMath Studio, techn. Produktdokumentation			

IT-Sicherheit und Datenschutz			Modul
<i>IT Security and Data Protection</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [E, 90 m]			
Studieninhalte Grundlagen der IT-Sicherheit (Bedrohungen, Kryptographische Verfahren, Authentifizierung und Autorisierung, Sichere Kommunikation); Netzwerksicherheit (Firewall, Netzangriffe, Netzwerksicherheit); Datenschutz und rechtliche Grundlagen (DSGVO, Rechte und Pflichten, Anonymisierung und Pseudonymisierung, Datensicherheit); Software- und Systemhärtung (Sicherheitsaspekte, Sicherheits-Tests, Betriebssystem-Härtung und Patch-Management) Risikomanagement und Sicherheitsmanagement (Bedrohungsanalyse und Risikobewertung, Sicherheitsrichtlinien und -konzepte, Sicherheitsaudits)			
Lernergebnisse Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, um IT-Systeme sicher zu gestalten und zu betreiben sowie die gesetzlichen und ethischen Anforderungen des Datenschutzes umzusetzen. Studierende erwerben ein Bewusstsein für potenzielle Bedrohungen, Schwachstellen und Angriffsvektoren in IT-Infrastrukturen und lernen Methoden zur Risikoanalyse und -minderung kennen. Sie sind in der Lage, gängige Sicherheitsmaßnahmen zu identifizieren, anzuwenden und deren Wirksamkeit zu bewerten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Erfüllung der Datenschutzerfordernungen nach der DSGVO sowie auf sicherheitsrelevanten Aspekten der Software- und Hardwareentwicklung.			

Klima-Energie-Nachhaltigkeit			Modul
<i>Climate-Energy-Sustainability</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Projekt	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: schriftliche Ausarbeitung und Präsentation, m.B.]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Klima, Energie & Nachhaltigkeit: Grundlagen zu Treibhauseffekt, Klimawandel, Energieformen, Energieversorgung, -speicherung und erneuerbaren Energien. - Gesellschaft & Verhalten: Gesundheitswirtschaft im Spannungsfeld zu Gesundheit, psychologische Faktoren für Verhaltensänderung, Ernährung und landwirtschaftliche Emissionen. - Mobilität & Technologie: Rolle des Schienentransports, Energiebedarf verschiedener Verkehrsformen, Einsparpotenziale durch intelligente Logistik, Einfluss von Digitalisierung und KI. - Wohnen & Globale Gerechtigkeit: Nachhaltige Wohnkonzepte (Dämmung, Lüftung, Heizung) sowie wirtschaftliche Ungleichheit zwischen globalem Norden und Süden. 			
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge, woraus sich die globale Wärmebalance ergibt. Sie können die Klimaveränderung durch anthropogene Einflüsse auf die atmosphärische Zusammensetzung und den Einfluss der Treibhausgase (THG) auf Absorption und Abstrahlung der Sonnenenergie erklären. - können den Begriff Nachhaltigkeit anhand einfacher Beispiele definieren und daraus globale Forderungen ableiten. - erkennen die Interessenkonflikte zwischen den wirtschaftlichen Zielen von Unternehmen und der Gewährleistung, bzw. Wiederherstellung einer gesunden Umwelt. - haben verstanden, dass der weltweite Ressourcenverbrauch erst durch die massenhafte Umsetzung ingenieurtechnischer Erfindungen hervorgerufen wurde und nachhaltiges Wirtschaften auch wiederum nur durch innovative Ingenieurtechnik erreicht werden kann. - können den notwendigen Technologiewandel im Bereich Personenmobilität und Gütertransport begründen. - können das globale Wirtschaftssystem hinsichtlich historischer Ungerechtigkeiten bewerten und Änderungsbedarfe aufzeigen. 			

Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien			Modul
<i>Circular Economy and Recycling Technologies</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch und Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder ([K, 90 m, 67 %] + [SPA: schriftliche Ausarbeitungen, 33 %])			
Studieninhalte Studierende verstehen Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien sowie ihre praktische Anwendung. Sie können Grundlagen erklären, verschiedene Technologien vergleichen, Abfallströme analysieren, rechtliche Rahmenbedingungen verstehen und nachhaltige Lösungen entwickeln.			
Lernergebnisse Die Studierenden entwickeln ein umfassendes Verständnis der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und der Technologien des Recyclings. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage bzgl. 1. Grundlagen der Kreislaufwirtschaft: - Die Konzepte und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu erklären. - Die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für die Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung zu bewerten. 2. Recycling-Technologien: - Verschiedene Recycling-Technologien und ihre Anwendungen zu kennen. - Die Vor- und Nachteile verschiedener Recyclingverfahren zu vergleichen. 3. Abfallmanagement: - Abfallströme zu analysieren und geeignete Strategien für deren Management zu entwickeln. - Techniken zur Abfallvermeidung, -wiederverwendung und -verwertung anzuwenden. 4. Politik und Recht: - Die relevanten gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen der Kreislaufwirtschaft zu verstehen. - Die Auswirkungen von Politik und Gesetzgebung auf die Kreislaufwirtschaft zu analysieren. 5. Praktische Anwendung: - Praktische Erfahrungen im Bereich der Kreislaufwirtschaft und Recycling-Technologien zu sammeln. - Fallstudien zu analysieren und nachhaltige Lösungen für reale Probleme zu entwickeln.			

Kunststofftechnik für Ingenieure			Modul
<i>Plastics Technology for Engineers</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 75 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 25 %]			
Studieninhalte - Grundlagen & Entwicklung: Historische Entwicklung, wirtschaftliche Bedeutung, Einteilung, struktureller Aufbau und Synthese von Kunststoffen. - Materialcharakterisierung: Technische Kunststoffe und Biokunststoffe, Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verhalten, Modifikation durch Mischen und Verstärken. - Fertigung & Verarbeitung: Thermisch-mechanische Zustandsbereiche, Spritzgießen von Thermoplasten, Verarbeitungs- und Recyclingverfahren. - Prüf- & Umweltaspekte: Prüfverfahren für physikalische, chemische und thermisch-mechanische Eigenschaften sowie Umweltaspekte und Wechselwirkungen (z. B. PFAS).			
Lernergebnisse Das Modul soll die Grundlagen der Werkstoffkunde um die der Kunststoffe erweitern und vertiefen. Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, zu den in den Modulinhalten aufgeführten Inhalte, praktische Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Werkstoffkunde der Kunststoffe zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren zu definieren, um darauf aufbauend in praktischen Qualitätsfragen von Kunststoffbauteilen die richtige Analyseverfahren anzuwenden. Erste eigene praktische Erfahrungen durch Kunststoffprüfung, um darauf aufbauend in praktischen QS-Fragen von Kunststoffbauteilen die richtigen Prüfverfahren anzuwenden. Sie sind in der Lage, Werkstoffe in einfachen Fällen eigenständig, anforderungsgerecht auszuwählen und für die jeweilige Anwendung relevante Prüfmethoden vorzuschlagen sowie Prüfergebnisse zu beurteilen. Dazu können sie die Ergebnisse analysieren, mit Literaturdaten vergleichen und Abweichungen hinterfragen sowie von Messwerten auf Struktur-Eigenschaftsbeziehungen schließen.			

Leistungselektronik			Modul
<i>Power Electronics</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Leistungselektronische Bauelemente und deren dynamisches Verhalten (Leistungs-Diode, LeistungsMOSFET, IGBT), Leistungsmodule (MOSFET-Module, Module mit IGBTs und Dioden, Aufbau- und Verbindungstechnik), Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Umrichterschaltungen (Gleichrichter, Gleichspannungswandler, Wechselrichter, Frequenzumrichter)			
Lernergebnisse In der Vorlesung Leistungselektronik wird der Aufbau, das Verhalten und die Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Leistungsmodulen und leistungselektronischen Schaltungen vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studenten die wichtigsten Umrichterschaltungen zur Steuerung von elektrischen Maschinen und Antrieben. Sie können einfache leistungselektronische Schaltungen lesen, entsprechend einer gestellten technischen Aufgabenstellung entwerfen und dimensionieren sowie in ein Simulationsprogramm implementieren und analysieren. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte in Teilaufgaben zu zerlegen und lösen zu können. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten auf das Lernziel des Moduls vor. Sie sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte und Aufgabenstellungen in Teilschritte zu zerlegen, Lösungen zu entwickeln und abzuarbeiten. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit.			

Maschinenelemente 1			Modul
<i>Machine Elements 1</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Festigkeitsberechnung (Dauerfestigkeitswerte, maßgebliche Spannungen, zulässige Spannungen, Sicherheit) • Wellen und Achsen (Dauerfestigkeit, Durchbiegung und Neigung, kritische Drehzahl) • Welle-Nabe-Verbindungen (Form-, Kraft- und Stoffschlussverbindungen) • Gleitlager (Verschleißlager, hydrodynamische und hydrostatische Gleitlager) • Wälzlager (Rillenkugellager, Zylinder- und Kegelrollenlager) 			
Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Vorgehensweise beim Dauerfestigkeitsnachweis. Bei der Konstruktion eines Produktes können sie die Maschinenelemente wie Wellen, Achsen, Wälzlager und Welle-Naben-Verbindungen funktions- und kostengerecht dimensionieren und in Gesamtentwürfe integrieren. Die grundsätzlichen Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Parameter von Kupplungen, Bremsen und Getrieben sind den Studierenden bekannt. Bei der Konstruktion eines Produktes können die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt und dimensioniert und abgestimmt in einen Gesamtentwurf integriert werden.			

Messtechnik und Sensorik			Modul
<i>Measuring Technology and Sensors</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Messung (nichtelektrischer) physikalischer Größen mit Sensoren. Messunsicherheiten und deren korrekte Angabe, statistische und systematische Messfehler, Messkette, Messumformer und Messverstärker, analoge Standardsignale; Sensoren: kapazitiv, resistiv, induktiv, Temperatur, Druck, Kraft, Beschleunigung, Position, Durchfluss, Füllstand; Optische Sensoren und Messverfahren. Dazu Laborpraktikum mit thematisch passenden Versuchen.			
Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe der Messtechnik, sowie die Grundlagen von Messunsicherheiten. Sie kennen die Grundlagen der analogen und digitalen Messwerterfassung und Signalverarbeitung. Sie kennen die Prinzipien zur Wandlung (nichtelektrischer) physikalischer Größen wie Temperatur, Druck usw. in elektrische Signale und verstehen die Kenngrößen und Übertragungseigenschaften von Messsystemen. Sie kennen die Funktionsweise von induktiven, resistiven, kapazitiven und optischen Sensoren und Messverfahren und deren praktische Anwendungen.			

Modellierung und Analyse komplexer Systeme			Modul
<i>Complex Systems Modeling and Analysis</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [SPA: schriftlicher Bericht, m.B.]			
Studieninhalte - Programmiersprachen-Grundlagen: Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Bibliotheken, Zeitreihenanalyse und -visualisierung. - Theorie komplexer Systeme: Allgemeine Grundlagen und spezielle Aspekte von Energiesystemen. - Systemkomponenten: Modellierung von Bedarfs-, Erzeugungs-, Netz- und Speicherkomponenten. - Optimierungsmethoden: Einsatz von Optimierungstechniken zur Analyse und Verbesserung von Energiesystemen.			
Lernergebnisse Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Die verschiedenen Aspekte komplexer Systeme im Allgemeinen und die Modellierung von Energiesystemen als wichtigen Archetyp komplexer Systeme zu verstehen; Ein grundlegendes Energiesystemmodell mit Python zu entwickeln; Die grundlegenden Funktions- und Gestaltungsprinzipien von Energiesystemen zu erlernen; Sich mit den Komponenten von Energiesystemen und ihrer Interaktion untereinander vertraut zu machen; Wirtschaftlichkeitsanalysen und -optimierungen von Energiesystemen durchzuführen; Modellergebnisse zu analysieren und ihre Auswirkungen zu erläutern; Open-Source-Modelle zur Konstruktion umfassender Energiesystemmodelle zu verwenden; Innovative Ansätze zur Umgestaltung eines Energiesystems zu erforschen und zu entwickeln.			

Moderne CAD- und CAM-Technologien			Modul
<i>Modern CAD and CAM Technologies</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 50 %] + [SPA: semesterbegleitende Projektarbeit mit Kolloquium, 50 %]			
Studieninhalte Dieses Modul vermittelt fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten in modernen CAD- (Computer-Aided Design) und CAM-Technologien (Computer-Aided Manufacturing). Die Studierenden lernen fortgeschrittene Techniken zur Modellierung komplexer Geometrien, die Erstellung benutzerdefinierter Funktionen (UDF), Verfahren des Reverse Engineering sowie Methoden zur Automatisierung von Konstruktionsprozessen durch Skripting und Makros kennen. Zusätzlich wird die Integration von Produktdatenmanagement (PDM) und Product Lifecycle Management (PLM) Systemen behandelt. Im Rahmen einer Projektarbeit bearbeiten die Studierenden in Teams eine komplexe Konstruktionsaufgabe und präsentieren die Ergebnisse am Ende des Semesters in einem Kolloquium.			
Lernergebnisse Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - komplexe geometrische Formen mithilfe von Freiformflächen und -kurven zu modellieren, - benutzerdefinierte Funktionen zur Erweiterung der CAD-Systeme zu entwickeln und anzuwenden (Stichwort User Defined Function/Feature), - Reverse Engineering-Techniken zur Gewinnung von CAD-Modellen aus physischen, gescannten Objekten einzusetzen, - CAD-Prozesse durch Automatisierung (Stichworte: Batch-Modus und Parametrisierung) effizienter zu gestalten, - PDM- und PLM-Systeme in den CAD-Prozess zu integrieren und effektiv zu nutzen. 			

Numerische Verfahren mit SMath Studio			Modul
<i>Computational Methods with SMath Studio</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch, Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: Hausarbeit, 50 %] + [SPA: Entwicklungsprojekt, 50 %]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen numerischer Mathematik: Einführung in Rechenverfahren zur Lösung technischer und naturwissenschaftlicher Probleme. - Berechnungsmethoden: Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, numerische Integration und Differentiation. - Anwendung mit SMath Studio: Umsetzung numerischer Verfahren in einer technischen Rechenumgebung. - Praxisbezug: Analyse und Lösung praxisnaher Aufgabenstellungen aus dem ingenieurwissenschaftlichen Umfeld. 			
Lernergebnisse Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - verstehen das Konzept von SMath Studio als Werkzeug zur Durchführung und Dokumentation ingenieurwissenschaftlicher Berechnungen - kennen die Stärken und Grenzen numerischer Verfahren und können diese in SMath-Studio-Dokumenten implementieren und anwenden - sind in der Lage, Leistungstests durchzuführen und die Debugging-Werkzeuge von SMath Studio zu nutzen - verstehen die Bedeutung symbolischer und numerischer Auswertungen - wissen, wie sich wissenschaftliche Einheiten effizient in SMath-Dokumenten einsetzen lassen - kennen erweiterte Möglichkeiten der Datenanalyse sowie die Erstellung hochwertiger Diagramme 			

Optische Kommunikationstechnik			Modul
<i>Optical Communication Technology</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 80 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 20 %]			
Studieninhalte - Optik: Natur und Phänomene des Lichts, Spektrum - Technische Optik: Bauelemente, Radiometrie - Lasertechnik: Grundlagen, Laserstrahlquellen - Lichtwellenleiter: Werkstoffe, Aufbau, Eigenschaften - Übertragungssysteme: Aufbau, Realisierung, Beispiele			
Lernergebnisse Die Studierenden können - die Modellvorstellungen des Lichts erklären - grundlegende optische Phänomene erklären - wesentliche optischen Bauelemente beschreiben - den Aufbau und die Funktion eines Lasers erklären - bedeutende Lasertypen benennen und beschreiben - Laserstrahlquellen anhand ihrer Parameter bewerten - die Grundlagen der Lichtwellenleiter darlegen - Parameter von Lichtwellenleitern ermitteln - den Aufbau optischer Kommunikationssysteme erklären - Parameter optischer Kommunikationssysteme berechnen			

Praktische Einführung in die Ingenieurpädagogik			Modul
<i>Practical Introduction to engineering education</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Labor, 1 Projekt	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: Labor, 1 SWS, o.B.] + [PE: Bericht, ca. 5 Seiten, o.B.]			
Studieninhalte Das Modul besteht aus drei Komponenten: - Labor (1 SWS): Montage und Inbetriebnahme eines typischen technischen Systems, z.B. 3D-Drucker in möglichst heterogenen Kleingruppen - Ringvorlesung (1 SWS): Einführung in das Studium, das Fachgebiet und das Berufsfeld anhand von Beiträgen aus der Hochschule und aus der Praxis - "Allgemeine Kompetenzen": Akademisches Projekt (1 SWS, 75 h Gesamtaufwand) zur allgemeinen Kompetenzentwicklung und zum Nutzen des Studiengangs, des Fachbereichs und der Hochschule (z.B. Mentoring, Tutorien, Marketing, Gremienarbeit)			
Lernergebnisse Die Studierenden erfahren die Komplexität moderner Maschinentechnik im Zusammenspiel von Struktur/Gestell, Antrieb, Steuerung und Planungssoftware. Sie erwerben eine Vorstellung vom Ingenieurberuf, den verschiedenen Fachgebieten und Tätigkeitsfeldern.			

Produktkalkulation/Kostenrechnung			Modul
<i>Product Costing</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: schriftlicher Bericht, m.B.]			
Studieninhalte - Überblick zu Anwendungen der Fertigungstechnik und Integration in automatische Anlagensysteme - Spezialisierung auf ausgewählte Fertigungstechnologien und deren betriebliche Einordnung - Vorkalkulation von Ausrüstung, Fertigungszeit und Kosten - Anwendung von Berechnungsprogrammen und praktisches Arbeiten mit Fallstudien, Anlagenprojektierung und Angebotserstellung			
Lernergebnisse Die Studierenden haben den Entstehungsprozess einer Bauteilkalkulation mit der prozessbasierten Zuschlagskalkulation durchlaufen. Sie können Bauteilkalkulationen anlegen, kennen die Kostenbestandteile und die Struktur einer Kalkulation und sind sich über die wesentliche Wirkzusammenhänge zwischen den einzelnen Kalkulationsparametern bewusst. Sie wissen worauf Sie bei der Recherche für eine Kalkulation achten müssen, können eine Fertigungskonzept / Fertigungsstrategie sowie Arbeitspläne erstellen und diese kritisch diskutieren. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage die wesentlichen Kriterien für die Auswahl einer Maschine zu ermitteln. Sie können eine Recherche nach Fertigungsmaschinen durchführen und den Maschinenhersteller anfragen. Dabei kennen Sie die wesentlichen Kommunikationsregeln um effektiv zu den für die Kalkulation notwendigen Daten zu kommen. Der Fokus im Bachelor liegt vorwiegend auf der Kalkulation eines Bauteils das durch Zerspanung hergestellt wird. Dazu gehört die Ermittlung der Zykluszeit. Die Studierenden lernen dem Umgang mit einer Industrieüblichen Kalkulationssoftware. Ein abschließender schriftlicher Bericht erläutert die angefertigte Kalkulation und ein Vortrag am Ende des Semesters simuliert das Vorstellen des Bauteils und der Kalkulation vor dem Management.			

Projektmanagement			Modul
<i>Project Management</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder [SPA: Projektarbeit mit Präsentation, 100 %] oder ([K, 90 m, 60 %] + [SPA: Projektarbeit mit Präsentation 40 %])			
Studieninhalte - Grundlagen, Organisation und Initiierung von Projekten - Projektplanung, -durchführung, Steuerung und Controlling - Projektabschluss, Risikomanagement sowie Programm- und Portfoliomanagement - Führung, Zusammenarbeit und Teamaspekte im Projektkontext			
Lernergebnisse Die Studierenden erlangen methodische Fähigkeiten zur Vorbereitung optimaler Projektentscheidungen auf quantitativer Grundlage. Die anvisierten Kenntnisse umfassen: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, die im Zusammenhang mit Projekten anfallen, zu identifizieren • Faktoren für einen erfolgreichen Projektabschluss zu benennen • Projektbeauftragung, -planung, -steuerung, -kontrolle, -review durchzuführen • Verschiedene Formen der Projektorganisation zu erläutern sowie • die Problemkreise rund um Risiken und Konflikte in Projekten zu identifizieren und einzuschätzen. 			

Prozessleittechnik			Modul
<i>Process Control Systems</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 80 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 20 %]			
Studieninhalte Vorlesung/Übung: Leittechnische Anlagen; Prozess-Messeinrichtungen; Prozess-Stelleinrichtungen; Informationsübertragung (konventionell, HART, Feldbussystem PROFIBUS-PA); Grundlagen des Explosionsschutzes; Prozessleitsysteme; Prozessleitwarte; Abwicklung von Prozessleittechnik-Projekten; PLT-Lastenheft, Grundfließ-, Verfahrensfließ- und R&I-Fließschema nach DIN EN ISO 10628; Basic-Engineering; Detail-Engineering; Prozessleitsystem-Konfigurierung; CAE-Systeme für die PLT-Planung; Labor: Basic-Engineering, Detail-Engineering, Prozessleitsystem-Konfigurierung			
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben - fundiertes Wissen über Aufbau und Funktion von leittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen; - grundlegendes Verständnis für technologische Prozesse in verfahrenstechnischen Anlagen. - fundierte und anwendbare Kenntnisse über die Projektierung von prozessleittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen; - Fertigkeiten bei der leittechnischen Planung (Basic- und Detail-Engineering) sowie bei der Konfigurierung von Prozessleitsystemen.			

Regelungs- und Steuerungstechnik			Modul
<i>Control Technology</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 80 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 20 %]			
Studieninhalte Grundbegriffe, Automatisierungsobjekte, Automatisierungssystem, Automatisierungsfunktionen und -aufgaben, Signale in der Automatisierungstechnik; Messeinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Messgrößen, Bsp. Kompakt-Widerstandsthermometer Pt100; Stelleinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Stelleinrichtungen, Bsp. pneumatisches Stellgerät; Automatisierungsstationen: Binärsteuerungen (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen), Regelungen (Regelkreis, Übertragungsverhalten, Regelstreckenanalyse, Regelalgorithmen, Gütekenngößen, Analogwertverarbeitung); Leitstationen: Anzeigen/Visualisieren und Bedienen; Übertragungseinrichtungen: konventionelle Signalübertragung, Feldbussystem, Systembus/Netzwerke; Labor: Programmierung von Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen, Regelung und Überwachung; Anzeigen/Visualisieren und Bedienen			
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben - fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau (Struktur, Komponenten) und die Funktionen von Automatisierungssystemen in der Industrie und im Gebäude; - Fertigkeiten beim Entwurf und der Programmierung von Automatisierungsfunktionen, insbesondere von Binärsteuerungen und Regelungen.			

Simulations- und Regelungstechnik			Modul
<i>Simulation and Control Technology</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m] oder [E, semesterbegleitend]			
Studieninhalte Einführung: Modellierung linearer dynamischer Systeme, Bedeutung der Eigenwerte, PID-Regler, klassische Auslegungsmethoden. Gewicht 20 %. Vertiefungen: Übertragungs- und Störverhalten, Numerische Optimierungsverfahren, Zustandsregler, Polvorgabe. Gewicht 40 %. Anwendung: Umgang mit Scilab zu Modellierung, Simulation, Animation und Optimierung von Regelkreisen. „Realwelt-Beispiele“ (z.B. Invertierendes Pendel, Lenkregelung für AV u.ä.) 40 %.			
Lernergebnisse Kenntnisse: - Die Studierenden kennen Methoden zur Modellbildung und Simulation linearer dynamischer Systeme. Sie kennen lineare Reglertypen und Methoden zu deren Auslegung, sowie Methoden zu Parameteridentifikation und -optimierung. Fertigkeiten: - Die Studierenden sind in der Lage sowohl Methoden zur Reglerauslegung im Laplace- als auch Methoden im Zeitbereich anzuwenden, sowie Darstellungen von Regelstrecken und Regelsystemen zwischen Laplace- und Zeitbereich hin- und her zu transformieren. - Die Studierenden sind in der Lage nicht lineare Regelstrecken zwecks Reglerauslegung um den Sollzustand herum zu linearisieren und auch abzuschätzen, ob eine Linearisierung sinnvoll ist. Die Studierenden besitzen die Fertigkeit, die eingeführten theoretischen Methoden praktisch mit Hilfe eines CAE-Werkzeugs umzusetzen.			

Statistische Methoden			Modul
<i>Statistical Methods</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 100 %] oder ([K, 90 m, 90 %] + [SPA: semesterbegleitende Aufgaben, 10 %])			
Studieninhalte - Hilfsmittel aus der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsmaße, bedingte und totale Wahrscheinlichkeiten, klassische Wahrscheinlichkeit, mehr- und einstufige Zufallsexperimente, Mittelwert, Streuungsmaße, typische graf. Darstellungen, lin. Korrelation, lin. Regression - Zufallsgrößen, Verteilungsfunktionen, Verteilungen und deren charakteristische Parameter, wichtige Beispiele - Parameterschätzung, Konfidenzintervall, ausgewählte Typen statistischer Tests			
Lernergebnisse Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Lösungsmethoden und Darstellungsmethoden der klassischen Wahrscheinlichkeitsrechnung und der beschreibenden Statistik. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der schließenden Statistik.			

Strömungslehre			Modul
<i>Fluid Mechanics</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 60 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 40 %]			
Studieninhalte Einführung: Begriffe, physikalische Größen, Stoffeigenschaften Hydrostatik: Druck, Druckkräfte, statischer Auftrieb Inkompressible Durchströmung reibungsfrei und reibungsbehaftet: Bilanzen; Strömungswiderstände in Rohrleitungen Förderung inkompressibler Fluide: Anlagen- und Pumpenkennlinien, energetische Parameter, Vermeidung von Kavitation, Kombinationsschaltungen von Pumpen Kräfte an reibungsbehaftet umströmten Körpern Laborversuche zu Fluideigenschaften und Effekten der Durch- und Umströmung			
Lernergebnisse Die Studierenden kennen das allgemeine Rüstzeug für Berechnungen von grundlegenden fluidstatischen und -dynamischen Problemen. Hierzu zählt ganz wesentlich die Kenntnis der Erhaltungssätze und das Erkennen gültiger Randbedingungen für die Massen-, Energie- und Impulsbilanzen. Durch die Vertiefung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens mithilfe der Bearbeitung von Übungsaufgaben sind die Studierenden in der Lage, Auslegungsrechnungen eigenständig durchzuführen. Darüber hinaus befähigen die Laborübungen die Studierenden dazu, strömungsmechanische Effekte bei Durch- und Umströmungsprozessen praktisch zu vermessen und daraus integrale Parameter z.B. zur Beschreibung der Effizienz zu bestimmen. Dieses können die Studierenden insbesondere auf die Bemessung von Rohrleitungsanlagen und Pumpen anwenden.			

Technikdidaktik 1 - Einführung in die gewerblich-technische Bildung			Modul
<i>Technical Didactics 1 - Fundamentals of Vocational and Technical Teaching</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Projekt, 2 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: schriftliche Arbeit, 15 Seiten, m.B.]			
Studieninhalte - Grundlagen, Begriffe und historische Entwicklung der Fachdidaktiken der gewerblich-technischen Bildung. - Modelle, Methoden und Konzepte zur Gestaltung technischen Unterrichts. - Planungsschritte für Unterricht in beruflich-technischen Lernkontexten. - Projektorientierte Gestaltung praxisnaher Lehr-Lern-Arrangements unter Berücksichtigung von Individualisierung und Differenzierung. - Erprobung, Auswertung und Reflexion von Unterricht in heterogenen Lerngruppen.			
Lernergebnisse Die Studierenden - erwerben Grundlagen der Fachdidaktiken der gewerblich-technischen Bildung - können fachspezifische Lerngegenstände fachdidaktisch reduzieren und rekonstruieren - kennen die einschlägigen Modelle der Technikdidaktik und können darauf basierend erste Unterrichtskonzepte entwerfen - können fächerübergreifende, aber auch techniktypische Methoden und Medien lernzielorientiert einsetzen - entwickeln eine Projektidee für eine Aktion für die Umsetzung von Lehr-/Lerneinheiten in in gewerblich-technischen Bildungskontexten - können das Projektvorhaben an fachwissenschaftlichen und curricularen Bezügen der gewerblich-technischen Bildung ausrichten, - erörtern fachwissenschaftliche und fachdidaktische Qualitätsanforderungen ihres Vorhabens, - planen ihr Projektvorhaben angemessen und effizient und nutzen hierfür geeignete Methoden des Projektmanagements, - Erproben ihr exemplarischen Lehr-Lerneinheiten und reflektieren die Ergebnisse.			

Technikdidaktik 2 – Grundlagen der Informationstechnologie in Bildung und Beruf			Modul <i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
<i>Technical Didactics 2 – Fundamentals of Information Technology in Education and Work</i>			
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Projekt, 2 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [PE: Projektbericht, 60 %] + [PE: Reflexionsbericht, 30 %] + [PE: Präsentation, 10 %]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Digitale Technologien, Medien und Mensch-Computer-Interaktion in beruflichen Lern- und Arbeitskontexten. - Einsatz und Potenziale immersiver Medien (AR/VR) für technisches Lernen und Kompetenzerwerb. - Gestaltung, Dokumentation und Kommunikation technischer Inhalte mit digitalen Werkzeugen. - Projektorientierte Entwicklung digitaler Lern- oder Informationsangebote für berufliche Bildung. - Reflexion digitaler Kompetenzen sowie didaktisch-technischer Entscheidungen und Herausforderungen im Gestaltungsprozess. 			
Lernergebnisse Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - können zentrale IT-Anwendungen im beruflichen und bildungsbezogenen Arbeitsfeld beschreiben und praktisch anwenden - können digitale Tools zielgruppenorientiert einsetzen, um technische Inhalte anschaulich und verständlich zu vermitteln - sammeln erste eigene Erfahrungen im Umgang mit VR-/AR-Technologie sammeln und können deren Relevanz für Bildung und Technikkommunikation einschätzen - können grundlegende Prinzipien von Mensch-Computer-Interaktion auf berufliche und schulische Lernsituationen übertragen - können berufsbezogene Lehr-/Lernszenarien mit digitalen Medien gestalten und präsentieren - können technische Informationen adressatengerecht aufbereiten und digital-gestützt vermitteln 			

Technikphilosophie			Modul <i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
<i>Philosophy of Technology</i>			
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [SPA: Referat, 15 m, m.B.]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Technisierung des Lebens: Analyse historischer und aktueller Beispiele für den Einfluss technischer Entwicklungen auf den Menschen. - Philosophische Theorien: Einführung in Phänomenologie, Kritischen Rationalismus und Konstruktivismus. - Praxis & Anwendung: Philosophische Analyse technischer Systeme wie Assistenzsysteme, Prothetik oder kybernetische Systeme zur Strukturierung komplexer Problemfelder im Mensch-Technik-Verhältnis. 			
Lernergebnisse Die Studierenden sind dazu fähig, menschliche Technik phänomenologisch und im Licht verschiedener philosophischer Disziplinen zu untersuchen, sowie in vermittelnder Position innerhalb interdisziplinärer Entwicklungsteams aufzutreten. Die Studierenden kennen die mannigfaltigen Arten, in der Technik mit unserem Leben verwoben ist und besitzen ein Bewußtsein für die damit einhergehenden mannigfaltigen Probleme.			

Technische Mechanik 1		Modul	
<i>Engineering Mechanics 1</i>		<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>	
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 120 m, 100 %] oder ([K, 120 m, 91 %] + [SPA: Hausaufgaben, 9 %])			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Resultierende Kraft und Gleichgewicht am Massenpunkt, - Resultierendes Moment und Gleichgewicht am Starren Körper, - Statische Bestimmtheit - Stabkräfte in Fachwerken (Knotenschnitt, Ritterschnitt, Stabschnitt) - Gelenkreaktionen in Mehrkörpersystemen - Schwerpunktberechnung, Standfestigkeit, Kippen - Reibung und Haftung, Seilreibung - Schnittlastenverläufe in stabförmigen Tragwerken 			
Lernergebnisse <p>Die Studierenden können Systeme freischneiden und deren statische Bestimmtheit beurteilen.</p> <p>Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten in statisch bestimmten ebenen und einfachen räumlichen Systemen mit dem Schnittprinzip und den Gleichgewichtsbedingungen bestimmen.</p> <p>Sie können die Gleichungen für Roll-, Gleit und Haftreibung zwischen starren Körpern und zwischen starren Körpern und Seilen aufstellen und auswerten.</p> <p>Sie können wirkende Lasten an Balken auf die Balkenachse reduzieren und die Querkraft- und Biegemomentenlinie semigrafisch und mittels Schnittprinzip ermitteln.</p> <p>Sie können Auflager-, Stab-, und Gelenkkräfte an Mehrkörpersystemen einschließlich Fachwerken mit geeigneten Schnittverfahren bestimmen.</p> <p>Sie trainieren das Aufstellen und Lösen von Gleichungssystemen sowie das Integrieren mit grafischen Mitteln (flächenbasiert) und analytisch.</p> <p>Sie können entsprechende Berechnungen ohne Hilfsmittel und mit Mathematiksoftware durchführen.</p>			

Technische Mechanik 2			Modul
<i>Engineering Mechanics 2</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 120 m, 100 %] oder ([K, 120 m, 91 %] + [SPA: Hausaufgaben, 9 %])			
Studieninhalte - Zug/Druck, Elastizitätstheorie für axial beanspruchte Stabsysteme: Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, DGL für Einzelstab, Analogie Feder-Stab, thermische Dehnung, - Kraftgrößenverfahren für statisch unbestimmte Systeme. - Verzerrungs- und Spannungszustand, elastisches Gesetz - Verzerrungs- und Spannungstransformation, Hauptspannungen, Hauptdehnungen, Mohrscher Kreis, Anwendung Dehnmessstreifen - Plastizität, Versagenshypothesen und Vergleichsspannungen - Dünnwandige Druckbehälter, Kesselformeln - Flächenträgheitsmomente und deren Hauptachsentransformation - Biege-Differenzialgleichung, Biegelinie - Biegespannung, Widerstandsmoment - Schiefe Biegung, Spannungsnulllinie - Torsion kreisrunder und dünnwandiger Querschnitte - Zusammengesetzte Belastung - Verformungsberechnung mit Energiemethoden - Knicken von längskraftbelasteten Biegeträgern, Eulerfälle			
Lernergebnisse Die Studierenden können die Belastungsarten Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub unterscheiden und dafür Spannungskomponenten und Verformungen berechnen. Für die Verformungsberechnung können sie Standardlösungen superponieren, die Verschiebungsdifferenzialgleichungen integrieren oder Energiemethoden anwenden. Sie können die dafür erforderlichen Querschnittswerte berechnen. Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten an statisch unbestimmten Systeme unter Berücksichtigung des elastischen Verhaltens bestimmen. Sie können Spannungen, Verzerrungen und Trägheitsmomente auf verschiedene Achsensysteme und insbesondere auf Hauptachsen transformieren und dies am Mohrschen Kreis illustrieren. Sie kennen die Problematik des idealen und realen Stabilitätsversagens am Beispiel des Eulerstabs.			

Technische Mechanik 3			Modul
<i>Engineering Mechanics 3</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 120 m, 100 %] oder ([K, 120 m, 91 %] + [SPA: Hausaufgaben, 9 %])			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik von Massepunkten, Massepunktsystemen und starren Körpern in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten; - Kinetik von Massepunkten, Massepunktsystemen und ebenen Starrkörpern bei freier und geführter Bewegung mit und ohne Widerstandkräfte; - Kräfte- und Momentensatz; - Impulssatz- und Drallsatz; - Energie- und Arbeitssatz; - Zentrische und exzentrische Stoßvorgänge. - Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichungen 2. Art 			
Lernergebnisse <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Massepunkt- und der ebenen Starrkörperkinetik. Sie können die aus Kraftwirkungen resultierenden Bewegungen und die aus Bewegungen resultierenden Kraftwirkungen berechnen.</p> <p>Sie analysieren technische Systeme von Starrkörpern und sind in der Lage, die dem Abstraktionsgrad der Aufgabenstellung (Massepunkt, Massepunktsystem, starrer Körper) adäquaten Formulierungen der kinetischen Grundgleichungen im geeigneten Koordinatensystem anzuwenden.</p> <p>Zusätzlich bewerten sie die Einsatzmöglichkeiten der aus der kinetischen Grundgleichung abgeleiteten Integral- und Energieformulierungen.</p> <p>Sie können Mathematiksoftware zur Integration der Bewegungsgleichungen einsetzen und die Ergebnisse visualisieren.</p>			

Technische Optik			Modul
<i>Technical Optics</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 2 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 80 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 20 %]			
Studieninhalte <ul style="list-style-type: none"> - Natur des Lichts und Überblick optischer Phänomene, Beschreibung mittels geometrischer Optik und Wellenoptik - Einteilung, Kenngrößen und Eigenschaften optischer Werkstoffe - Abbildungen: an Spiegeln (ebene und gewölbte Spiegel), an dünnen und dicken Linsen, Abbildungsgleichung, Bildkonstruktionen, Abbildungsfehler - Dispersions- und Umlenkprismen - Strahlenbegrenzung und Blenden - Optische Gitter - Lichtwellenleiter - Polarisatoren - Radiometrie und Fotometrie - Lichtquellen und Detektoren 			
Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen optische Grundbegriffe. - kennen und verstehen die verschiedenen Beschreibungen des Lichts (geometrische und Wellenoptik). - kennen und verstehen optische Bildkonstruktionen an Spiegeln und Linsen. - kennen und verstehen die wichtigsten optischen Gesetze. - kennen und verstehen die wichtigsten optischen Bauelemente - besitzen ein Grundverständnis für den Aufbau optischer Geräte (z. B. Mikroskop und Fernrohr) aus Linsen, Spiegeln, Blenden und Prismen und können dieses Grundverständnis auf einfache Aufgabenstellungen anwenden. - kennen und verstehen die Eigenschaften optischer Materialien. - kennen und verstehen optische Lichtleitfasern. 			

Technische Sensorik			Modul
<i>Sensor Technology</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte - Grundlagen der Sensorik - Physikalische Messprinzipien (z.B. Piezoresistiver Effekt, Piezoelektrischer Effekt) - Einführung in die Mikrosystemtechnik (Oberflächenmikromechanik, Volumenmikromechanik) - Verfahren der Mikrosystemtechnik (Lithografie, Beschichtungsverfahren, Diffusion, Ätzen) - Entwurf von Mikrosensoren (Anwendungsbeispiele) - Sensorschnittstellen (Brückenschaltung, Operationsverstärker)			
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls verfügen die Studierenden Grundlegende Verständnis über: - Die Wandlung physikalischer, chemischer und biologischer Messgrößen in elektrische Signale sowie - Den Aufbau und die Funktionsweise von mikrotechnischen Sensoren			

Thermodynamik			Modul
<i>Thermodynamics</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m]			
Studieninhalte Einführung 1. Hauptsatz der Thermodynamik für geschlossene und offene Systeme 2. Hauptsatz der Thermodynamik für geschlossene und offene Systeme Thermisches und energetisches Zustandsverhalten reiner Stoffe Modellannahmen für einfache reversible und irreversible Grundprozesse der Energiewandlung Rechts- und Linksprozesse mit Idealgas und reinen realen Stoffen als Arbeitsmittel Grundlagen der Verbrennungsrechnung Grundlagen der Prozesse mit feuchter Luft			
Lernergebnisse Die Studierenden können die folgenden Grundlagenwerkzeuge für die Betrachtung thermodynamischer Systeme handhaben: - Energetische Bilanzierung geschlossener und offener Systeme nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik, - Bewertung der Güte und Richtung von Energieumwandlungen nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik mithilfe der Größe der Entropie, - Thermisches und energetisches Zustandsverhalten reiner Stoffe, - Modellannahmen für einfache Grundprozesse. Mit diesem allgemeinen Rüstzeug sind die Studierenden in der Lage, zusammengesetzte Schaltungen energietechnischer Anlagen zu berechnen, da sie die Funktionselemente kennen. Weiterhin können die Studierenden durch die Einführung in die Begriffswelt energietechnische Probleme fachlich exakt kommunizieren. Bestandteil dessen ist die Fähigkeit, Anlagenschemata mit der einschlägigen Symbolik und Prozessverläufe in Zustandsdiagrammen darzustellen. Die Studierenden können damit die grundlegende Auslegung bzw. die Überprüfung von Kennwerten zur Güte energietechnischer Anlagen, die mit verschiedenen Arbeitsmitteln betrieben werden, vornehmen. Der Blick auf Verbrennungs- und klimatechnische Prozesse stellt weiterhin Bezüge zur Chemie bzw. Haus- und Gebäudetechnik her.			

Werkstoffkunde			Modul
<i>Materials Science</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung [K, 90 m, 75 %] + [SPA: Labor, 1 SWS, 25 %]			
Studieninhalte Einführung und Grundlagen der Werkstoffkunde; Werkstoffeigenschaften; Werkstoffprüfung; Werkstoffherstellung; technisch wichtige Werkstoffe; moderne Werkstoffe Werkstoffprüflabor mit Härteprüfung, Zugversuch, Ultraschallprüfung, chemische Analyse, Korrosion			
Lernergebnisse Die Studierenden - haben ein vertieftes Verständnis der Grundlagen der Werkstoffkunde sowie der Werkstoffprüfung - erreichen die Fähigkeit zur Anwendung dieser Kenntnisse in der konkreten Laborarbeit - kennen die grundlegenden Begriffe sowie Zusammenhänge der Themengebiete der Vorlesung - haben ein Verständnis für unterschiedliche Werkstoffe und Werkstoffgruppen sowie deren Eigenschaften			

Wärme- und Stoffübertragung			Modul
<i>Heat and Mass Transfer</i>			<i>(englische Bezeichnung kursiv)</i>
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Teilnahmevoraussetzungen Keine		Arbeitsaufwand 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Prüfungsleistung ([K, 90 m, 70 %] oder [M, 30 m, 70 %]) + [SPA: Labor, 1 SWS, 30 %]			
Studieninhalte Vorlesung: Einführung Transportvorgänge: Triebkraftprozesse; Triebkraftgleichung; Analogie Wärme-, Stoff- und weiterer Transportvorgänge; Schaltungen von Wärmetransportwiderständen - Wärmedurchgang; Wärmetransport und Entropieproduktion; Grundlagen Dimensionsanalyse Wärmeleitung: Stationär ein- und mehrschichtige Wände; instationär Konvektion: Wirkmechanismus; Kennzahlgleichungen Strahlung: Grundlagen; schwarzer und graue Strahler; Strahlungsaustausch Auslegung einphasiger Wärmeübertrager: Vorgehen; Einfluss der Stromführung, Bauarten Labor: Betriebsvermessung an verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragern; Betriebsvermessung einer Wärmepumpe in verschiedenen Betriebsmodi; Vermessung der Wärmetransportmechanismen.			
Lernergebnisse Die Studierenden kennen die allgemeinen physikalischen Grundlagen von Transportvorgängen und können diese auf Probleme der Wärme- und Stoffübertragung anwenden. Insbesondere haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die Wärmetransportmechanismen in einphasigen Systemen, das im Rahmen der Vermittlung von fachlichem Wissen und der Bearbeitung von Übungsaufgaben aus der industriellen Praxis aufgebaut wird. Damit verfügen sie über ein Grundlagenwissen, das sowohl für den Maschinenbau als auch für den Geräte- sowie Elektrogeräte- und -maschinenbau essentiell ist und die Dimensionierung und Auslegung von Erwärmungs- bzw. Kühlvorgängen in Aggregaten ermöglicht.			

Abkürzungen:

Prüfungsleistung	
E	Elektronische Prüfung
K	Klausur
M	Mündliche Prüfung
m	Minuten
m.B.	mit Benotung
o.B.	ohne Benotung (bestanden/nicht bestanden)
PE	Projektergebnis
SPA	Sonstige schriftliche und praktische Arbeit
SWS	Semesterwochenstunden