

---

# **Modulhandbuch des Studiengangs Engineering (Bachelor of Engineering)**

## **Studienrichtung: Mechatronik und Automation**

ab Matrikel 2024

### **Inhalt**

<b>1. Modulliste</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Studienplan</b> .....	<b>4</b>
2.1 Modulübersicht der Studienrichtung .....	4
2.2 Übersicht der Lehrveranstaltungsstunden und Leistungspunkte .....	5
2.3 Übersicht der Prüfungsleistungen .....	6
2.4 Betriebliche Ausbildungsschwerpunkte der Studienrichtung.....	7
<b>3. Modulbeschreibungen</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Kernmodule des Studiengangs in den Theoriephasen</b> .....	<b>8</b>
3.1.1 Fachgebiet Mathematik.....	8
3.1.2 Fachgebiet Technische Mechanik / Physik.....	13
3.1.3 Fachgebiet Konstruktion.....	18
3.1.4 Fachgebiet Fertigungstechnik .....	22
3.1.5 Fachgebiet Elektro- und Automatisierungstechnik.....	28
3.1.6 Fachgebiet Informatik.....	36
3.1.7 Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre.....	40
3.1.8 Fachgebiet Technisches Englisch .....	44
3.1.9 Studienarbeit.....	46
<b>3.2 Spezielle Module der Studienrichtung</b> .....	<b>47</b>
<b>3.3 Praxismodule und Bachelorarbeit</b> .....	<b>60</b>
<b>4. Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>66</b>

## 1. Modulliste

Code	Modul	Semester		Stud. Workload (WL)			ECTS -LP	Prüfungsleistung*
		Be- ginn	Dau- er	LVS	Selbst- studium (in h)	WL (in h)		
E-TE-MAT-01	Lineare Algebra	1	1	60	75	135	5	Klausurarbeit
E-TE-TMP-01	Statik/Kinematik/Kinetik	1	1	70	65	135	5	Klausurarbeit
E-TE-FET-01	Ur- und Umformen / Metallkunde	1	1	65	70	135	5	Klausurarbeit
E-TE-IAP-01	Grundlagen der Informatik/Arbeits- und Präsentationstechniken	1	1	50	31	81	3	Seminararbeit oder Testat
E-TE-KON-01	Grundlagen der Konstruktion und Konstruktionsentwurf I	1	2	75	60	135	5	Konstruktionsentwurf
E-TE-ELT-01	Gleich- und Wechselstromtechnik	1	2	75	60	135	5	Klausurarbeit
E-TE-PRA-01	Praxisphase I (Projektarbeit I)	1	1	0	135	135	5	Projektarbeit (Testatleistung)
E-TE-MAT-02	Analysis	2	1	60	75	135	5	Klausurarbeit
E-TE-TMP-02	Festigkeitslehre	2	1	55	53	108	4	Klausurarbeit
E-TE-MAA-01	Maschinenelemente	2	1	70	65	135	5	Klausurarbeit
E-TE-FET-02	Trennen / Spezielle Werkstoffkunde	2	1	65	70	135	5	Klausurarbeit
E-TE-INF-02	Angewandte Informatik	2	2	65	70	135	5	Programmwurf oder Klausurarbeit
E-TE-PRA-02	Praxisphasen II und III (Projektarbeit II)	2	2	0	270	270	10	Projektarbeit (semesterübergreifend)
E-TE-MAT-03	Statistik	3	1	45	36	81	3	Klausurarbeit
E-TE-FET-03	Fügen / Fertigungsmesstechnik	3	1	70	65	135	5	Klausurarbeit
E-TE-TMP-03	Technische Physik	3	2	90	72	162	6	Klausurarbeit
E-TE-EAS-02	Elektronik und Automatisierungssysteme	3	2	90	72	162	6	Klausurarbeit

Code	Modul	Semester		Stud. Workload (WL)			ECTS -LP	Prüfungsleistung*
		Be- ginn	Dau- -er	LVS	Selbst- studium (in h)	WL (in h)		
E-MA-PRO-01	Profilmodul I: Modellbildung, Simulation, Optimierung	3	2	140	103	243	9	Klausurarbeit
E-MA-PRO-02	Profilmodul II: Elektrische Schaltungen	3	1	60	48	108	4	Konstruktionsentwurf
E-TE-ELT-03	Elektrische Maschinen	4	1	60	75	135	5	Klausurarbeit
E-TE-BWL-01	BWL für Ingenieure	4	2	120	96	216	8	Klausurarbeit
E-TE-TEN-01	Technisches Englisch	4	2	60	48	108	4	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-TE-PRA-04	Praxisphase IV (Praxisprüfung I)	4	1	0	135	135	5	Mündliche Prüfung
E-TE-MAA-03	Digitale Industrie	5	1	85	50	135	5	Klausurarbeit
E-MA-PRO-03	Profilmodul III: Microcontrollertechnik und Embedded Systems	5	2	100	62	162	6	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-MA-PRO-04	Profilmodul IV: Regelungstechnik	5	1	75	60	135	5	Klausurarbeit
E-TE-STU-01	Studienarbeit	5	1	0	108	108	4	Studienarbeit
E-TE-PRA-05	Praxisphase V (Projektarbeit III)	5	1	0	135	135	5	Projektarbeit
E-TE-BWL-02	Recht und Sicherheit	6	1	60	48	108	4	Klausurarbeit
E-MA-PRO-05	Profilmodul V Ausgewählte Themen	6	1	80	55	135	5	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-MA-PRO-06	Wahlpflichtmodul	6	1	105	84	189	7	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-TE-PRA-06	Praxisphase VI (Praxisprüfung II)	6	1	0	135	135	5	Mündliche Prüfung
E-TE-BAR-01	Bachelorarbeit	6	1	0	324	324	12	Bachelorarbeit

\*Allg. Hinweise: Eine Seminararbeit kann als schriftliche Ausarbeitung und/oder als Referat erbracht werden. Sind unterschiedliche Arten von Prüfungsleistungen in einem Modul zulässig, können diese auch kombiniert werden (Portfolioprüfung), wobei dann die Umfänge der betreffenden Prüfungsleistungen entsprechend ihres jeweiligen Anteils für die Modulnote zu reduzieren sind (§ 7 Abs. 1 DHGEPrüfO).

## 2. Studienplan

### 2.1 Modulübersicht der Studienrichtung

Fachgebiete	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
<b>Mathematik</b>	Lineare Algebra	Analysis	Statistik			
<b>Technische Mechanik / Physik</b>	Statik / Kinematik / Kinetik	Festigkeitslehre	Technische Physik			
<b>Konstruktion</b>	Grundlagen der Konstruktion und Konstruktionsentwurf I					
		Maschinenelemente				
<b>Fertigungs-technik</b>	Ur- und Umformen / Metallkunde	Trennen / Werkstoffkunde	Fügen / Fertigungsmesstechnik			
<b>Elektro- und Automatisierungstechnik</b>	Gleich- und Wechselstromtechnik		Elektronik und Automatisierungssysteme		Digitale Industrie	
				Elektrische Maschinen		
<b>Informatik</b>	Grundlagen der Informatik / Arbeits- und Präsentationstechniken	Angewandte Informatik				
<b>Betriebswirtschaftslehre</b>				BWL für Ingenieure	Recht und Sicherheit	
<b>Technisches Englisch</b>				Technisches Englisch		
<b>Profilmodule</b> (Spezielle Module der Studienrichtungen mit studienrichtungsspezifischen Inhalten)			Profilmodul I: Modellbildung, Simulation, Optimierung		Profilmodul III: Mikrocontrollertechnik und Embedded Systems	
			Profilmodul II: Elektrische Schaltungen		Profilmodul IV: Regelungstechnik	Profilmodul V: Ausgewählte Themen
						Wahlpflichtmodul
<b>Studienarbeit</b>					Studienarbeit	
<b>Zusatzfächer</b>	Fakultative Zusatzmodule					
<b>Bachelorarbeit</b>						Bachelorarbeit
<b>Praxismodule</b>	Unternehmensspezifische Inhalte					
	Praxisphase I	Praxisphasen II und III		Praxisphase IV	Praxisphase V	Praxisphase VI

## 2.2 Übersicht der Lehrveranstaltungsstunden und Leistungspunkte

		1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		Σ					
Fachgebiete		LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP				
	Theorie	Mathematik	60	5	60	5	45	3									165	13	
Technische Mechanik / Physik		70	5	55	4	45	3	45	3							215	15		
Konstruktion		45 3		30 2												145	10		
				70 5															
Fertigungstechnik		65	5	65	5	70	5										200	15	
Elektro- und Automatisierungstechnik		40 3		35 2		45 3		45 3		85 5							310	21	
								60 5											
Informatik		50	3	35	3	30	2										115	8	
Betriebswirtschaftslehre									60	4	60	4	60	4				180	12
Technisches Englisch									30	2	30	2						60	4
Profilmodule						50	3	90	6	50	3	50	3				560	36	
						60	4			75	5	80	5						
Studienarbeit												4					4		
Zusatzfächer		(30)		(30)		(30)		(30)		(30)		(30)		(180)					
Σ Theoriephase		330	24	350	26	345	23	330	23	300	23	295	19	1950	138				
Bachelorarbeit												12	12						
Σ Theorie	24		26		23		23		23		31		150						
Praxis	Praxismodule	5		5		5		5		5		5		30					
	Σ Praxis	5		5		5		5		5		5		30					
	Σ Gesamt	29		31		28		28		28		36		180					

## 2.3 Übersicht der Prüfungsleistungen

Fachgebiete	1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester					
	PL	D	PL	D	PL	D	PL	D	PL	D	PL	D				
Mathematik	K	120	K	120	K	90										
Techn. Mechanik / Physik	K	120	K	120	K 150											
Konstruktion	KE															
			K	120												
Fertigungstechnik	K	120	K	120	K	120										
Elektro- und Automatisierungstechnik	K 120				K 150								K	150		
													K	120		
Informatik	SE o. T		PE o. K 90													
Betriebswirtschaftslehre													K 120		K	90
Technisches Englisch															SE o. K 90	
Profilmodule											K 150		SE o. K 150			
					KE			K	120	SE o. K 120						
									SE o. K 150							
Studienarbeit							ST									
Bachelorarbeit													BA			
Praxismodule	PR		PR			MP		PR		MP						

## 2.4 Betriebliche Ausbildungsschwerpunkte der Studienrichtung

Semester	Betriebliche Ausbildungsschwerpunkte in den Praxisphasen	Umfang*
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technisches Zeichnen</li> <li>- Grundtechniken Teilefertigung und Montage</li> <li>- Betriebliche Organisation</li> <li>- Projektarbeit I</li> </ul>	18 Wochen
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezifische Verfahrenstechniken</li> <li>- Fertigungsplanung</li> <li>- Betriebliche Kommunikation</li> <li>- Versorgungstechnik</li> <li>- Betriebliche Datenverarbeitung</li> <li>- Projektarbeit II (semesterübergreifend)</li> </ul>	10 Wochen
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungsmesstechnik, Materialwirtschaft</li> <li>- Investitionsvorbereitung und -rechnung</li> <li>- Anwendung von Sensortechnik</li> <li>- Betriebliche Organisation,</li> <li>- Steuerung FuE-Prozesse</li> <li>- Projektarbeit II (Abschluss)</li> </ul>	12 Wochen
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebliche CAx-Techniken</li> <li>- Betriebliche Steuerungs- und -Regelungstechnik</li> <li>- Dokumentationen</li> <li>- Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Investitionsvorbereitung</li> <li>- Praxisprüfung I</li> </ul>	12 Wochen
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte ingenieurtechnische Entwicklungs- und/oder Projektarbeiten, z.B. zu Steuerungs- und Antriebsaufgaben</li> <li>- Instandhaltungsmanagement</li> <li>- Projektarbeit III</li> </ul>	10 Wochen
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tätigkeiten nach Absprache sowie in bereichsübergreifenden Funktionen (eigenständiges Arbeiten in ausgewählten Funktionsbereichen)</li> <li>- Bachelorarbeit</li> <li>- Praxisprüfung II</li> </ul>	22 Wochen

\* einschließlich der Urlaubsansprüche der Studierenden

### 3. Modulbeschreibungen

#### 3.1 Kernmodule des Studiengangs in den Theoriephasen

##### 3.1.1 Fachgebiet Mathematik

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>			Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Mathematik</b>		
Code: <b>E-TE-MAT-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Lineare Algebra / Linear Algebra</b>				Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 60	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1		
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG					Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Agnieszka Lewandowska				
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120		Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:							
Submodule/Fächer (falls vorhanden):							
Subcode	Name				LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b>							
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über: die Begriffe und Methoden der angewandten Mathematik im Bereich der Ingenieurwissenschaften, die Beschreibung der technischen Vorgänge mit Methoden der Vektorrechnung, der komplexen Zahlen und der linearen Algebra, das Lösen linearer Gleichungssysteme und über die Arbeit mit Funktionen.							
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, aus allgemeinen technischen Gegebenheiten mathematische Aufgaben zu den erwähnten Gebieten abzuleiten, diese zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten sowie gegebene ingenieurtechnische Probleme mit mathematischen Methoden abzubilden.							
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>							
Hofmann, G.: Ingenieurmathematik für Studienanfänger, Springer Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg							
<b>Lehrinhalte:</b>							
1. Matrizen und Determinanten - Grundbegriffe, spezielle Matrizen - Operationen mit Matrizen - Determinante: Eigenschaften, Laplace-Entwicklung, elementare Umformungen - Inverse Matrix: Ermittlung - Rangbestimmung							



---

## 2. Lineare Gleichungssysteme

- Matrizendarstellung und Grundbegriffe
- Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme
- Gaußscher Algorithmus
- Cramersche Regel
- Lösung mit Hilfe der inversen Matrix
- Anwendungsbeispiele

## 3. Vektorrechnung und analytische Geometrie

- Vektorrechnung: Grundbegriffe, Vektoroperationen, lineare Unabhängigkeit von Vektoren
- Gerade: vektorielle Darstellung, Abstand eines Punktes von einer Geraden, Lage zweier Geraden zueinander
- Ebene: vektorielle Darstellung, Normalenformdarstellung, Koordinatendarstellung, Abstand eines Punktes von einer Ebene, Lage zweier Ebenen zueinander, Lage einer Geraden zu einer Ebene

## 4. Komplexe Zahlen

- Definition und Darstellungsformen
- Komplexe Rechnung
- Fundamentalsatz der Algebra
- Anwendungen der komplexen Zahlen

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Mathematik</b>		
Code: <b>E-TE-MAT-02</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Analysis / Analysis</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 60	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Agnieszka Lewandowska			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über Differentialrechnung, Integralrechnung und Differentialgleichungen.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, aus allgemeinen technischen Gegebenheiten mathematische Aufgaben zu den erwähnten Gebieten abzuleiten, diese zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Hofmann, G.: Ingenieurmathematik für Studienanfänger, Springer Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg						
<b>Lehrinhalte:</b>						
1. Differentialrechnung						
- Tangentenproblem						
- Ableitungen						
- Anwendung der Differentialrechnung für die Untersuchung von Funktionen						
- Extremwertaufgaben;						
- Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen						
2. Integralrechnung						
- Unbestimmte Integrale						
- Integrationsmethoden						
- Bestimmte Integrale						
- Uneigentliche Integrale						
- Anwendung der Integralrechnung in der Geometrie						
- Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen						
3. Potenzreihenentwicklung						
- Folgen und Reihen						
- Zahlenfolgen						

- 
- Grenzwert bei unbestimmten Ausdrücken
  - Unendliche Reihen
  - Potenzreihenentwicklung einer Funktion
  - Konvergenzkriterien
  - Konvergenzbereich
  - Integration durch Potenzreihenentwicklung des Integranden

4. Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL)
- Differentialgleichungen 1. Ordnung
  - Differentialgleichungen 2. Ordnung

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Mathematik</b>		
Code: <b>E-TE-MAT-03</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Statistik / Statistics</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 45	Workload (h): 81	Leistungspunkte: 3	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Agnieszka Lewandowska			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über Wahrscheinlichkeit und Statistik.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, aus allgemeinen technischen Gegebenheiten mathematische Aufgaben zu den erwähnten Gebieten abzuleiten, diese zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Hofmann, G.: Ingenieurmathematik für Studienanfänger, Springer Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg						
<b>Lehrinhalte:</b>						
1. Beschreibende Statistik						
- Grundbegriffe						
- Statistische Verteilung						
- Lagemaße						
- Streuungsmaße						
- Zweidimensionale Verteilungen						
- Lineare Regression						
2. Wahrscheinlichkeitsrechnung						
- Kombinatorik						
- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit						
- Diskrete Zufallsvariablen und spezielle Verteilungen (Bernoulli, Binomialverteilung, Hypergeometrische Verteilung, Poisson-Verteilung);						
- Stetige Zufallsvariablen und spezielle Verteilungen (Normalverteilung, Standardnormalverteilung)						
3. Beurteilende Statistik						
- Schätzfunktionen						
- Konfidenzintervalle						

### 3.1.2 Fachgebiet Technische Mechanik / Physik

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Technische Mechanik / Physik</b>		
Code: <b>E-TE-TMP-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Statik/Kinematik/Kinetik / Statics/Kinematics/Kinetics</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 70	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Uwe Hoyer			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-TMP-01.1	Statik			40	1	V/S
E-TE-TMP-01.2	Kinematik / Kinetik			30	1	V/S
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
- grundlegende physikalisch/technische Zusammenhänge bei Krafteinwirkung auf starre Körper,						
- das Erfassen und Finden von mathematischen Lösungswegen für physikalisch / technische Aufgabenstellungen,						
- das Erkennen von Ursachen, Bedingungen und Wirkungen physikalischer Vorgänge.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
- statische Berechnungen von Stabstrukturen, insbesondere zur Ermittlung von Lagerreaktionen und Schnittgrößen als Basiswerte zu Festigkeitsanalysen durchführen zu können,						
- einfache ingenieurtechnische Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Kinematik und Kinetik zu lösen.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik (Teil 1-3), Springer						
Kabus, K.: Mechanik und Festigkeitslehre, Hanser						
Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Hanser						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-TMP-01.1 (Statik):						
1. Einführung						
2. Kraftübertragung						
3. Ebenes zentrales Kraftsystem						
4. Allgemeines ebenes Kraftsystem						
5. Systeme starrer Körper						
6. Ebene Fachwerke						
7. Schnittgrößen des Balkens						
8. Räumliches Kraftsystem						
9. Schwerpunkt und Kippen						
10. Reibung						

---

Zu E-TE-TMP-01.2 (Kinematik / Kinetik):

1. Kinematik

- Koordinatensysteme und Ortsvektoren
- Geschwindigkeit und Beschleunigung von Massepunkten
- Translation und Rotation
- Relativbewegung

2. Kinetik

- Kinetische und potentielle Energie
- Energieerhaltung und Impulserhaltung bei Translation
- Energieerhaltung und Impulserhaltung bei Rotation
- Leistung und Wirkungsgrad
- bewegtes Bezugssystem, Trägheitskräfte
- D'Alembertsches Prinzip, Lagrangesches Prinzip

3. Grundlagen der Schwingungslehre

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Technische Mechanik / Physik</b>		
Code: <b>E-TE-TMP-02</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Festigkeitslehre / Strength of Materials</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 55	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Uwe Hoyer			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-TMP-02.1	Festigkeitslehre			45	2	S/Ü
E-TE-TMP-02.2	FEM-Praktikum			10	2	L
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
- Zug- und Druckspannungen sowie Verformungen in Stäben						
- Ermittlung von Flächenwerten,						
- allgemeine Balkenbiegung,						
- Grundlagen und Anwendung der Finite- Elemente- Methode,						
- die Anwendung der Statik auf Probleme der Festigkeitslehre.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
- Festigkeitsanalysen elastischer Strukturen des Maschinenbaus durchzuführen,						
- einfache FEM- Anwendungen durchzuführen und zu bewerten.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik, Band 3: Festigkeitslehre, Springer						
Müller, G.; Groth, C.: FEM für Praktiker, Band 1: Grundlagen, Expert-Verlag						
Gebhardt, C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Hanser						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-TMP-02.1 (Festigkeitslehre):						
1. Zugbeanspruchung						
2. Druckbeanspruchung						
3. Biegung						
4. Torsion prismatischer Stäbe						
5. Schubbeanspruchung durch Querkräfte						
6. Zusammengesetzte Beanspruchung						
7. Knickung						
Zu E-TE-TMP-02.2 (FEM-Praktikum):						
1. Anwendung / Einsatz der FEM						
2. Theoretische Grundlagen						
3. Übungsbeispiele						

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Technische Mechanik / Physik</b>		
Code: <b>E-TE-TMP-03</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Technische Physik / Technical Physics</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 90	Workload (h): 162	Leistungspunkte: 6	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Stefan Kirchberg			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-TMP-03.1	Strömungslehre / Thermodynamik			45	3	V/S
E-TE-TMP-03.2	Optik / Akustik			45	4	V/S
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
- grundlegende Zusammenhänge der Thermodynamik sowie der Optik und Akustik,						
- praktische Umsetzung und Anwendung dieser Gesetze für technische Aufgabenstellungen.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
- energetische, optische und akustische Prozesse im allgemeinen Maschinenbau und in der Produktionstechnik zu verstehen, zu bewerten und zu berechnen.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Hanser						
Dietzel, F.; Wagner, W.: Technische Wärmelehre, Vogel						
Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, Vogel						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-TMP-03.1 (Strömungslehre / Thermodynamik):						
Teil Strömungslehre						
1. Statik der Fluide						
- Eigenschaften von Fluiden						
- Hydrostatik						
2. Dynamik der Fluide						
- Strömungsarten						
- Massenerhaltungsgesetz						
- Energiesatz						
- Technische Anwendungen (z.B. Kreiselpumpe)						



---

Teil Thermodynamik

1. Theoretische Annahmen und praktische Erfahrungsgrundlagen
2. Einführung in das Stoffgebiet Technische Thermodynamik, Systeme und Systemgrenzen
3. Hauptsätze der Thermodynamik
4. Einfache Prozesse: Systematik über Prozesse, technisch wichtige Anwendungsfälle
5. Kreisprozesse: Allgemeine Grundlagen, Vergleichsprozesse für Wärmekraftmaschinen
6. Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung
7. Anwendungen (z.B. Wärmeübertrager)

Zu E-TE-TMP-03.2 (Optik / Akustik):

1. Einführung Optik
2. Grundlagen der Wellenoptik
3. Einführung in die Strahlenoptik
4. Grundlagen der Lichttechnik
5. Grundkurs Laser
6. Einführung Akustik
7. Schallempfindung, -erzeugung und -ausbreitung
8. Effekte und Anwendungen: Doppler-Effekt, Überschall, Ultraschall

### 3.1.3 Fachgebiet Konstruktion

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Konstruktion</b>		
Code: <b>E-TE-KOE-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Grundlagen der Konstruktion und Konstruktionsentwurf I / Fundamentals of Construction and Construction Layout I</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 75	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 3	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Uwe Hoyer			
Prüfungsart: Konstruktionsentwurf		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Vereinbarung		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-KOE-01.1	Grundlagen der Konstruktion			45	1	V/S
E-TE-KOE-01.2	Konstruktionsentwurf I			15	2	V/Ü
E-TE-KOE-01.3	Grundlagen CAD			15	2	V/Ü
<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeichnungsaufbau und –erstellung,</li> <li>- relevante Normen im Bereich Konstruktion / Maschinenbau.</li> <li>- Erstellung einfacher Skizzen und Zeichnungen sowie Stücklisten,</li> <li>- konstruktive und zeichnerische Umsetzung einfacher technischer Aufgabenstellungen,</li> <li>- CAD-Einsatz für Komponenten fertigungstechnischer Anwendungen</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich zeichnerisch korrekt und sicher ohne CAD ausdrücken zu können, z.B. durch Freihandskizzen,</li> <li>- Entwürfe von Bauteilen anfertigen und Baugruppen verstehen zu können,</li> <li>- räumliches Denken und Vorstellungsvermögen anzuwenden.</li> <li>- einfache konstruktive Aufgaben zu lösen und in Zeichnungssätze und Stücklisten umzusetzen,</li> <li>- einfache Maschinenentwürfe auszulegen, darzustellen und Funktionssicherheit rechnerisch nachweisen zu können</li> </ul>						
<p><b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b></p> <p>Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen          Kraus, E.: CAD mit AutoCAD in der Metalltechnik, Europa Lehrmittel          Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, Hanser          Vogel, M.; Ebel, T.: Creo Parametric und Creo Simulate, Hanser</p>						
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Zu E-TE-KOE-01.1 (Grundlagen der Konstruktion):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Zeichnung: Darstellung, Ansichten, Schnitte, Vermaßung, Zeichnungsnormen</li> <li>- Toleranzen, Passungen</li> <li>- Darstellende Geometrie</li> <li>- Grundlagen der Konstruktionsmethodik</li> </ul>						

---

Zu E-TE-KOE-01.2 (Konstruktionsentwurf I):

- Darstellen und Bemaßen einfacher Werkstücke mit Radien, Bohrungen und Durchbrüchen
- Projektionszeichnungen und axonometrische Projektionen
- Einfache manuelle Entwürfe von Bauteilen und Baugruppen
- Einfache Funktions- und Festigkeitsberechnungen

Zu E-TE-KOE-01.3 (Grundlagen CAD):

- Einsatzmöglichkeiten von CAxTechniken im Konstruktions- und Fertigungsprozess
- Grundlagen der CAD/Konstruktion
- Nutzung von Bibliotheken
- Zeichnungsableitung
- Datenaustausch, Datenhandling

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Konstruktion</b>		
Code: <b>E-TE-MAA-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Maschinenelemente / Machine Elements</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 70	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung /Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Uwe Hoyer			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-MAA-01.1	Maschinenelemente I			40	2	V/S/L
E-TE-MAA-01.2	Pneumatik / Hydraulik			30	2	V/S/L
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl und Festigkeitsnachweis von Schrauben sowie Schweißnähte,</li> <li>- Vorauslegung von Achsen, Wellen,</li> <li>- physikalische Grundlagen pneumatischer und hydraulischer Systeme, Bauelemente und deren Besonderheiten,</li> <li>- einfache (elektro-) pneumatische und hydraulische Anlagen als weit verbreitete Komponenten für Antriebs-, Positionier- und Automatisierungsaufgaben.</li> </ul>						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die erwähnten Maschinenelemente auszuwählen und konstruktiv bzw. festigkeitsmäßig auszulegen,</li> <li>- pneumatische und hydraulische Schaltpläne zu lesen, zu verstehen und umzusetzen.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Muhs, D.; Roloff, H.; Matek, W.: Maschinenelemente, Vieweg Croser, P.; Ebel, F.: Pneumatik, Springer Prede, G.; Scholz, D.: Elektropneumatik, Springer Merkle, D.; Schrader, B.; Thomes, M.: Hydraulik, Springer						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-MAE-01.1 (Maschinenelemente I):						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lösbare Verbindungen (Befestigungs- und Bewegungsschrauben)</li> <li>2. Nicht lösbare Verbindungen (Berechnen und Gestalten von Schweißverbindungen)</li> <li>3. Achsen und Wellen: Überschlagsrechnung und Entwurf, Kontrollrechnung der Spannungen und Verformungen bei Biegung/Torsion, kritische Drehzahlen, Gestaltungsrichtlinien</li> </ol>						
Zu E-TE-MAE-01.2 (Pneumatik / Hydraulik):						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anwendungsbereich und Grundlagen von Pneumatik und Hydraulik</li> <li>2. Grundelemente pneumatischer Systeme</li> <li>3. Grundsaltungen</li> </ol>						

- 
- 4. Elektropneumatische Systeme
  - 5. Grundlagen der Hydraulik
  - 6. Aufbau von Hydraulikanlagen
  - 7. Laborversuch "Pneumatische Grundlagenversuche" (5LVS)

### 3.1.4 Fachgebiet Fertigungstechnik

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Fertigungstechnik</b>		
Code: <b>E-TE-FET-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Ur- und Umformen/Metallkunde / Original Forms and Transformations/Physical Metallurgy</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 65	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Steffen Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-FET-01.1	Ur-, Umformen			32	1	V/S
E-TE-FET-01.2	Metallkunde			33	1	V/S
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Einordnung und Gliederung der Fertigungsverfahren nach DIN,</li> <li>- Berechnungen von Zeiten, Kräften etc.,</li> <li>- Grundlagen der Metallkunde,</li> <li>- Aufbau metallischer Werkstoffe,</li> <li>- die Einführung in die Werkstoffprüfung.</li> </ul>						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- notwendige Berechnungen durchzuführen, um Verfahren, Werkzeuge und Verfahrensparameter zu bestimmen,</li> <li>- typische Werkstoffe und deren Eigenschaften zu kennen,</li> <li>- die Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik, Springer König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 3-5, Springer Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-FET-01.1 (Ur-, Umformen, Zerteilen und Abtragen):						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Fertigungstechnik</li> <li>2. Urformverfahren Gießen, Sintern, Rapid Prototypingverfahren und Folgetechniken</li> <li>3. Umformverfahren, Grundlagen, Druckumformen, Zug-Druckumformen, Biegen</li> <li>4. vorlesungsbegleitende Versuche „Festigkeitsprüfung“ und „Additive Fertigung“</li> </ol>						

---

Zu E-TE-FET-01.2 (Werkstoffkunde I):

1. Einführung, Einteilung und Normung der Stähle
2. Legierungslehre
3. Grundlagen metallischer Werkstoffe und Legierungen
4. Die Legierung Eisen-Kohlenstoff
5. Mechanische Eigenschaften und Werkstoffprüfung
6. Einteilung und Herstellung der Eisenwerkstoffe

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Fertigungstechnik</b>		
Code: <b>E-TE-FET-02</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Trennen/Spezielle Werkstoffkunde / Cutting/Special Material Science</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 65	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Steffen Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-FET-02.1	Trennen			33	2	V/S
E-TE-FET-02.2	Spezielle Werkstoffkunde			32	2	V/S
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
- Verfahren des Schneidens (Werkzeuge, Technologien, Materialien),						
- Verfahren des Spanens mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Bohren, Fräse, Räumen...),						
- Verfahren des Abtragens (Erodieren, Laser, Wasserstrahl),						
- Wärmebehandlung der Stähle,						
- Kaltverfestigung und Rekristallisation.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,						
- die Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen,						
- Werkstoffprüfmethoden zu kennen						
- notwendige Berechnungen durchzuführen, um Verfahren, Werkzeuge und Verfahrensparameter zu bestimmen.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik, Springer						
König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren, Band 1 und 2, Springer						
Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg						
Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-FET-02.1 (Spanen):						
1. Grundlagen des Spanens mit geometrisch bestimmter Schneide						
- Einteilung der Verfahren, Basisgrößen, Kinematik, Kräfte- und Leistungsberechnung, Spanbildung, Spanformen, Schneidverschleiß und Standzeit, Schneidstoffe, Kühl-Schmierung						
2. Drehen, Bohren, Senken, Reiben, Fräsen und sonstige Fertigungsverfahren						
- Verfahren, Werkzeuge, Schnittwerte, Zeitberechnungen, fertigungsgerechte Gestaltung						
- Moderne Zerspanungstechnologien						



- 
3. Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide  
- Schleifverfahren, Werkzeuge, Schleifprozess

4. Scherschneiden und –werkzeuge, Abtragen, Thermisches Trennen und Trennen mit Wasserstrahl

Zu E-TE-FET-02.2 (Werkstoffkunde II):

1. Härteprüfverfahren,
2. Dynamische Werkstoffprüfung  
- Beanspruchungen, Sprödbbruch, Dauerbruch, Kerbschlagbiegeversuch, moderne Prüfmethode
3. Wärmebehandlungsverfahren, Korrosion und Beschichtung
4. Kunststoffe und Nichteisenmetalle  
- Einführung, Entstehung, Molekularstruktur und Eigenschaften
5. Gläser und Keramiken
6. Verbundwerkstoffe

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Fertigungstechnik</b>		
Code: <b>E-TE-FET-03</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Fügen/Fertigungsmesstechnik / Fitting/Production Measurement Technology</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 70	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Steffen Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen: Labor als Ringversuch I						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-FET-03.1	Fügen			30	3	V/S
E-TE-FET-03.2	Fertigungsmesstechnik			30	3	V/S
E-TE-FET-03.3	Ringversuche			10	3	L
<b>Qualifikationsziele:</b>  Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - die Einordnung und Gliederung der Fügeverfahren nach DIN, - die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Fügeverfahren (Schmelzschweißen, Pressschweißen, Kleben, Löten), - Grundlagen der Mess- und Prüftechnik, - die Anwendung typischer Mess- und Prüfmethode.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, - die Fügeverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen, - Mess- und Prüfgeräte auszuwählen sowie Mess- und Prüfmethode vorzubereiten - Zusammenhänge zwischen Entwicklung, Herstellung und Qualitätsbewertung von Produkten herzustellen.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>  Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik, Springer Matthes, K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik, Hanser Matthes, K.-J.; Riedel, F.: Fügetechnik, Hanser Keferstein, C.P.: Fertigungsmesstechnik, Vieweg						
<b>Lehrinhalte:</b>  Zu E-TE-FET-03.1 (Fügen):  1. Übersicht, Begriffe und Einteilung der Fügeverfahren  2. Mechanische Fügeverfahren  3. Kleben und Löten, Verfahrensgrundlagen, Technologie, Gestaltung von Verbindungen  4. Schweißverfahren Einführung, Schmelzschweißen, Schutzgasschweißen, Widerstandspressschweißen, Schweißen mit Bewegungsenergie, mit Strahlen, Prüfen und Gestalten von Schweißverbindungen						

---

Zu E-TE-FET-03.2 (Fertigungsmesstechnik):

1. Grundlagen der Fertigungsmesstechnik

- Einheiten, Maßverkörperungen, Grundlagen der Metrologie, Prüfmittel, Prüfmethoden

2. System Messunsicherheit

- Einflussgrößen, Fehlerrechnung
- Messergebnis nach GUM und Qualitätsentscheidung nach GPS

3. Fertigungsorientierte Messtechnik

- Lehren, Längenmesstechnik, prozessintegrierte Maschinenmesstechnik, Bildverarbeitung

4. Prüfdatenerfassung im Messraum

- Gestaltmesstechnik: Geradheit, Ebenheit, Rundheit
- Oberflächenmesstechnik
- Koordinatenmesstechnik

Zu E-TE-FET-03.3 (Ringversuche):

- Grundlagenversuch Hydraulik (4 LVS)
- Versuch Längenmessung (2 LVS)
- Versuch Optisches Messen der Oberflächenrauheit (2 LVS)
- Versuch Koordinatenmessmaschine (2 LVS)

### 3.1.5 Fachgebiet Elektro- und Automatisierungstechnik

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Elektro- und Automatisierungstechnik</b>		
Code: <b>E-TE-ELT-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Gleich- und Wechselstromtechnik / DC-/AC-Technology</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 75	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 4	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Übung / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Zick			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen: Laborpraktikum						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-ELT-01.1	Gleichstromtechnik			30	1	V/Ü
E-TE-ELT-01.2	Labore ET 1			10	1	L
E-TE-ELT-01.3	Wechselstromtechnik			25	2	V/Ü
E-TE-ELT-01.4	Labore ET 2			10	2	L
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten elektrotechnischen Grundgesetzmäßigkeiten im Gleichstromkreis,</li> <li>- Lösungswege für elektrotechnische Aufgabenstellungen im Grundstromkreis bzw. über die Zweipoltheorie</li> <li>- das Erfassen und Finden von analytischen (mit komplexer Rechnung) und grafischen Lösungswegen für elektrotechnische Aufgabenstellungen im Wechselstromkreis.</li> </ul>						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen im Gleichstromkreis selbständig zu lösen, z.B. mittels der Kirchhoffschen Gesetze</li> <li>- Lösungswege für Aufgabenstellungen / Schaltungen mit mehreren Bauelementen im Wechselstromkreis zu erfassen und zu finden</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Lunze, K.; Wagner, E.: Einführung in die Elektrotechnik, Verlag Technik						
Paul, R.; Paul, S.: Arbeitsbuch zur Elektrotechnik 1, Springer						
Zastrow, D.: Elektrotechnik, Springer						
Lindner, H.: Elektro-Aufgaben, Band 1: Gleichstrom, Vieweg						
Lindner, H.: Elektro-Aufgaben, Band 2: Wechselstrom, Vieweg						
Beetz, B.: Elektronik-Aufgaben mit PSpice, Vieweg						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-ELT-01.1 (Gleichstromtechnik):						
1. Grundbegriffe und Grundgesetze						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundaufbau der Materie und Ladung</li> <li>- Elektrische Grundgrößen Potential, Spannung, Strom, Stromdichte, Widerstand</li> <li>- Gleich- und Wechselstrom-Kenngrößen</li> </ul>						

- Kirchhoff'sche Sätze
- Energie, Leistung, Wirkungsgrad
- Einfache Widerstandsschaltungen
- Temperaturabhängigkeit von Widerständen, nichtlineare Widerstände, technische Widerstände

## 2. Einfacher und verzweigter Gleichstromkreis

- Unbelasteter und belasteter Spannungsteiler
- Quellen und Verbraucher im Kennlinienfeld
- Leistungsberechnung im Gleichstromgrundkreis
- Zweipol-Ersatzschaltungen

## 3. Netzwerkanalyse

- Grundstromkreis/Zweigstromanalyse
- Ersatzschaltungen wie Maschenstromanalyse, Überlagerungssatz
- Umrechnung Dreieck in Stern

Zu E-TE-ELT-01.2 (Labore ET 1):

Versuch Grundlagen elektrische Messtechnik (4 LVS)

Versuch Spannungs- und Stromteiler (4 LVS)

Versuch Strom- und Spannungsquellen-Ersatzschaltungen (2 LVS)

Zu E-TE-ELT-01.3 (Wechselstromtechnik):

### 1. Kapazität und Kondensator im Gleichstromkreis:

- Gesetzmäßigkeiten im Gleichstromkreis und im geschalteten Gleichstromkreis

### 2. RC-Glied im Wechselstromkreis

- Kondensator im Wechselstromkreis, RC-Reihenschaltung
- Einführung der komplexen Rechnung in Wechselstromkreisen
- Grundschaltungen Hoch- und Tiefpass, Bandpass und Frequenzweiche
- RC-Parallelschaltung
- Kapazitäten als Energiespeicher
- Technische Kondensatoren

### 3. Induktivität im Gleich- und Wechselstromkreis

- Definition der Induktivität
- RL-Glied im geschalteten Gleich- und im Wechselstromkreis
- RL-Reihenschaltung, RL-Parallelschaltung
- Induktivitäten als Energiespeicher
- technische Spulen
- Resonanzkreise
- Schaltungen mit R, L und C

### 4. Leistungsgrößen in der Wechselstromtechnik: RX-Reihen- und Parallelschaltung

Zu E-TE-ELT-01.4 (Labore ET 2):

- Versuch Kondensator im Gleichstromkreis (2 LVS)

- Versuch Kondensator und Spule im Wechselstromkreis (2 LVS)

- Versuch Schwingkreis (2 LVS)

- Versuch Elektropneumatische Grundlagenversuche (4 LVS)

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Elektro- und Automatisierungstechnik</b>		
Code: <b>E-TE-EAS-02</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Elektronik und Automatisierungssysteme / Electronics and Automation Systems</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 90	Workload (h): 162	Leistungspunkte: 6	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 4	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar/ Übung / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Zick			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen: Laborpraktikum						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-EAS-02.1	Analoge und Digitale Elektronik			35	3	V/S/Ü
E-TE-EAS-02.2	Labore ET 3			10	3	L
E-TE-EAS-02.3	Einführung Automatisierungssysteme			39	4	S/Ü
E-TE-EAS-02.4	Labor Einführung Automatisierungssysteme			6	4	L
<b>Qualifikationsziele:</b>						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz grundlegender analoger elektronischer Bauelemente wie Diode Transistoren, Operationsverstärker,</li> <li>- den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz grundlegender digitaler und optoelektronischer elektronischer Bauelemente wie logische Grundgatter, Flip-Flops, Zähler-Baugruppen, Analog-Digital-Unsetzer,</li> <li>- Grundlagen der Programmierungsmethodik und praktischer Programmierung von Automatisierungsgeräten,</li> <li>- sicherheitskritische und redundante Strukturen sowie</li> <li>- die grundlegende Entwicklungsmethodik von Automatisierungslösungen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Schaltungen der analogen und digitalen Elektronik zu analysieren, zu berechnen und zu beurteilen,</li> <li>- Konzepte der Industrieautomation aufzustellen und zu bewerten,</li> <li>- Komponenten der Automatisierungstechnik fundiert auszuwählen, um selbständig Automatisierungslösungen zu entwickeln,</li> <li>- redundante und sicherheitskritische Systeme mit unterschiedlichen Methoden zu entwerfen,</li> <li>- den Einsatz von Roboter- und Handhabungstechnik vorzubereiten und geeignete Effektoren auszuwählen.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
<p>Lunze, K.; Wagner, E.: Berechnung elektrischer Stromkreise, Verlag Technik          Zastrow, D.: Elektrotechnik, Springer          Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik, Springer          Heibold, T.: Einführung in die Automatisierungstechnik, Hanser          Hesse, St.: Industrieroboterpraxis, Vieweg          Hesse, St.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Springer          Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Springer</p>						

**Lehrinhalte:**

Zu E-TE-EAS-02.1 (Analoge und Digitale Elektronik):

1. Dioden
2. Transistoren
3. Operationsverstärker (OV)
4. Digitale Schaltungstechnik
5. Optoelektronische Bauelemente
6. Sensoren

Zu E-TE-EAS-02.2 (Labore ET 3):

- Versuch Gleichrichtung (2 LVS)
- Versuch Transistor als Schalter und Verstärker (2 LVS)
- Versuch Operationsverstärker (2 LVS)
- Versuch Logische Gatter (2 LVS)
- Versuch Logische Grundsaltungen (2 LVS)

Zu E-TE-EAS-02.3 (Einführung Automatisierungstechnik):

1. Automatisierungstechnik in der Fertigung
2. Grundlegender Entwurf von Automatisierungslösungen
3. Flexible Fertigungssysteme (FFS)
4. Anwendung einfacher Automatisierungsgeräte
5. Aufbau und Betrieb von IR
6. Anwendung von Handhabungstechnik und IR
7. Seminarbegleitender Übungsteil mit Versuchen (Verbindungsprogrammierte Steuerungen und Einführung SPS)

Zu E-TE-EAS-02.4 Labor Einführung Automatisierungssysteme (als Ringversuche):

- Versuch Sensorik I (2 LVS)
- Versuch Dehnmessstreifen (2 LVS)
- Versuch Robotik I (2 LVS)

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Elektro- und Automatisierungstechnik</b>		
Code: <b>E-TE-ELT-03</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Elektrische Maschinen / Electrical Machines</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 60	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Labor / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Zick			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen: Laborpraktikum						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-ELT-03.1	Elektrische Maschinen und Sensoren			48	4	V/S
E-TE-ELT-03.2	Labore ET 4			12	4	L
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Drehstromsystem und den Aufbau elektrischer Netze,</li> <li>- den Aufbau elektrisch betriebener Sensoren,</li> <li>- Vor- und Nachteile klassischer und alternativer Energieerzeugung zu beurteilen,</li> <li>- Grundaufbau und Wirkprinzipien unterschiedlicher Sensoren zu kennen.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
<p>Häberle, G.; Häberle, H.; Schonard, A.: Elektrische Antriebe und Energieverteilung, Europa Lehrmittel          Hesse, St.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Springer          Kremser, A.: Grundzüge elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner          Kiefer, G.: VDE 0100 und die Praxis, VDE Verlag</p>						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-TE-ELT-03.1 (Elektrische Maschinen und Sensoren):						
1. Das Drehstromsystem und elektrische Netze						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehstromerzeugung</li> <li>- Transformatoren</li> <li>- Verbundsystem, Spannungsebenen, Versorgungssicherheit</li> </ul>						
2. Betriebliche Energieversorgungsnetze:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektroverteilungssysteme allgemein</li> <li>- Bedarfsermittlung und Beschaffung von Elektroenergie</li> <li>- Schutzeinrichtungen</li> </ul>						
3. Elektrische Antriebsysteme						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematisierung des Einsatzes und Aufbaus elektrischer Maschinen</li> <li>- Bauformen und Betrieb von Elektromotoren (Dreh-, Wechselstrom- und Gleichstrommotore, Sondermotore)</li> </ul>						



- 
- Lage- und Bewegungserkennung mithilfe von Sensoren
  - Aufbau und Einsatz elektronischer Steuergeräte für Motore (Frequenzumformer, Sanftanläufer, Servosysteme)

#### 4. Schutzmaßnahmen bei elektrischen Anlagen:

- Klassifizierung von elektrischen Schutzmaßnahmen,
- Spezielle Personenschutzmaßnahmen
- Elektromagnetische Verträglichkeit und Elektrostatischer Schutz

#### 5. Sensoren

- Aufbau von Sensoren
- Messen oder Erfassen elektrischer und nichtelektrischer Größen mittels unterschiedlicher Sensorprinzipien
- Erweiterte Anwendung von Sensoren zu Überwachungs- und Sicherungszwecken
- Störeinflüsse auf elektronische Sensoren

#### Zu E-TE-ELT-03.2 (Labore ET 4):

- Versuch Transformator (2 LVS)
- Versuch Optoelektronik (2 LVS)
- Versuch Gleichstrommotor (2 LVS)
- Versuch Drehfeldmotor (2 LVS)
- Versuch Elektrische Sicherheit (4 LVS)

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Elektro- und Automatisierungstechnik</b>		
Code: <b>E-TE-MAA-03</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Digitale Industrie / Digital Industry</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 85	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Steffen Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
<p>Anmerkungen: Labor für Versuche SPS-Programmierung und Programmierung von Mikrocontrollern, Ringversuch III</p> <p>Für die aktive Beteiligung in den Laboranteilen des Moduls kann zusätzlich zur Prüfungsleistung ein Testat nach § 7a DHGEPrüfO gefordert werden.</p>						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-MAA-03.1	Automatisierung industrieller Prozesse			47	5	V/S/Ü
E-TE-MAA-03.2	Fertigungsmanagement			30	5	V/S/Ü
E-TE-MAA-03.3	Labor Automatisierung industrieller Prozesse			8	5	L
<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau, Arbeitsweise und Programmierung komplexer Fertigungssysteme,</li> <li>- Steuerungstypen und den Entwurf von Steuerungen,</li> <li>- Entbindung von Systemtheorie und Modellbildung zum ganzheitlichen Entwurf,</li> <li>- die Umsetzung von Steuerungsentwürfen in ein entsprechendes SPS-Programm unter Nutzung geeigneter SPS-Sprachen,</li> <li>- Grundverständnis für Informationsmanagement im Unternehmen,</li> <li>- Konzept – Digitale Fabrik.</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- automatisierte Produktionsabläufe zu planen und zu entwerfen,</li> <li>- gegebene SPS-Programme zu analysieren und den konkreten Einsatz von SPS-Systemen adäquat zu beschreiben,</li> <li>- steuerungstechnische Aufgaben hard- und softwaremäßig mit einer Industriesteuerung zu lösen,</li> <li>- Kommunikation und Datenaustausch mit übergeordneten Systemen zu organisieren.</li> </ul>						
<p><b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b></p> <p>Schmid, D.: Automatisierungstechnik, Europa Lehrmittel          Schmid, D. u.a.: Steuern und Regeln für Maschinenbau und Mechatronik, Europa Lehrmittel          Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik, Springer          Westkämper, E.: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer</p>						

**Lehrinhalte:**

Zu E-TE-MAA-03.1 (Automatisierung industrieller Prozesse):

1. Anwendung digitaler Entwurfsmethoden in der Automatisierungstechnik

- Logische Grundfunktionen und deren Vereinfachung
- Ableitung logischer Funktionen nach den Methoden der Systemtheorie
- Schaltnetze und Schaltwerke
- Zustandsautomaten als Entwurfsmethode
- Umgang mit sicherheitskritischen Funktionen

2. Steuerungsstrukturen und -typen

- Allgemeine Strukturen von Steuerungen und Regelungen
- Vergleich SPS, Mikrorechner, programmierbare Logik
- Verknüpfungssteuerungen vs. Ablaufsteuerungen (Beispiele)
- Hardware und Arbeitsweise von speicherprogrammierten Steuerungen
- Vernetzungen von SPS

3. Programmierverfahren und Programmierung am Beispiel einer Industriesteuerung

- Überblick Programmiersprachen (FUP, SCL, GRAFCET)
- Verwendung logischer Grundfunktionen/Speicherfunktionen und erweiterter Funktionen (Zähler/Zeitfunktionen/Vergleicher)
- Strukturierte Programmierung mit Funktionen und Datenbausteinen, Objektorientierung
- Struktur und Einsatz von Schrittketten für Ablaufsteuerungen
- Analoge Signalverarbeitung mit seminarbegleitenden Übungen (Fortgeschrittene SPS-Programmierung und Lösen von Automatisierungsaufgaben mit PC und Mikrorechnern)

Zu E-TE-MAA-03.2 (Fertigungsmanagement):

1. Historische Entwicklung und Grundlagen der industriellen Produktion

2. Informationsmanagement

3. CIM-Konzept

4. Digitale Fabrik

Zu E-TE-MAA-03.3 Labor Automatisierung industrieller Prozesse (als Ringversuche):

Pflichtversuche:

Versuch Sensorik II (2 LVS)

Versuch Robotik II (2 LVS)

Versuch Industrielle Bussysteme ProfiNet und MODBUS/TCP (2 LVS)

Auswahlreihe Wahlpflicht:

- Versuch Bussysteme CAN (Zeitung: 2 LVS)

- Versuch Bussysteme ASI (Zeitung: 2 LVS)

- Versuch Bussysteme I<sup>2</sup>C, SPI (Zeitung: 2 LVS)

### 3.1.6 Fachgebiet Informatik

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Informatik</b>		
Code: <b>E-TE-IAP-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Grundlagen der Informatik/Arbeits- und Präsentationstechniken / Fundamentals of Information Technology/Work and Presentation Techniques</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 50	Workload (h): 81	Leistungspunkte: 3	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Seminar		Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Agnieszka Lewandowska				
Prüfungsart: Seminararbeit oder Testat		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Vereinbarung		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-IAP-01.1	Grundlagen der Informatik			30	1	S
E-TE-IAP-01.2	Arbeits- und Präsentationstechniken			20	2	V/S/Ü
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundstrukturen eines Programmablaufes,</li> <li>- fortgeschrittene Nutzung von Textverarbeitungs- und Kalkulationssoftware,</li> <li>- die Anwendung von Bussystemen im Unternehmen,</li> <li>- fach- und formgerechtes Anfertigen von Projekt-, Studien- und Bachelorarbeiten,</li> <li>- Gestalten von Präsentationen wissenschaftlicher Arbeiten,</li> <li>- Kennenlernen und Nutzung von KI-Methoden (z. B. Künstliche Neuronale Netze),</li> <li>- Einsatz von Methoden der KI (überwachtes und nicht überwachtes Lernen).</li> </ul>						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- auf der Grundlage solider Fertigkeiten und anwendungsbereiten Wissens sicher mit der Arbeitsplatzrechentechnik und dem Computernetz umzugehen,</li> <li>- die Standard-Programme im Studienbetrieb anzuwenden,</li> <li>- einfache Web-Sites selbst zu erstellen,</li> <li>- Struktur und Dienste einer Rechnersystemumgebung zu verstehen und anzuwenden. Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten zu kennen,</li> <li>- Fähigkeiten zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten anzuwenden,</li> <li>- Ziele für die Präsentation von Ergebnissen aus der eigenen wissenschaftlichen Arbeit zu bestimmen,</li> <li>- Präsentationen form- und inhaltsgerecht zu gestalten.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Horn, Ch. u.a. (Hrsg.): Lehr- und Übungsbuch Informatik, Band 1: Grundlagen und Überblick, Fachbuchverlag						
Paul, G. u.a.: Grundlagen der Informatik für Ingenieure, Vieweg						
Haselier, R.; Fahnenstich, H.: Microsoft Office, O'Reilly						
Waize, A.: Alles über DIN 5008, Bildungsverlag EINS						
Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen						
Corsten, M.; Corsten, H.: Schritt für Schritt zur Bachelorarbeit, Vahlen						

**Lehrinhalte:**

Zu E-TE-IAP-01.1 (Grundlagen der Informatik)

1. Entwicklung und Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung
2. Grundbegriffe der Digitaltechnik
  - Logische Grundfunktionen der Digitaltechnik
  - Zahlensysteme
3. Grundlagen von Rechnern
  - Funktionsweise eines Computers
  - Ein- und Ausgabegeräte
  - Verarbeitungsgeräte: Datenübertragung, Datenverarbeitung, Chipsatz, Bussysteme, Funktion der CPU, Speicher
4. Software und Software Engineering
  - Datei und Datenformate
  - Dateisysteme
  - Programmiermethoden
  - Phasen des Software Engineering
5. Grundlagen der Programmierung
  - Überblick über Programmiersprachen
  - Objektorientierung in Standardsoftwaresystemen
6. Betriebssysteme
  - Windows für Desktop und Server
  - UNIX/LINUX für Maschinen, Geräte und Netzkomponenten
7. Grundlagen des Maschinellen Lernens / Künstliche Intelligenz (KI)
  - Überblick maschinelles Lernen/ KI
  - Implementierung und Funktionsweise Künstliche Neuronale Netze
  - Weitere Methoden der KI (z. B. nicht überwachtes Lernen/ Klassifikation)

Zu E-TE-IAP-01.2 (Arbeits- und Präsentationstechniken)

- Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themensuche, Literaturbeschaffung, Zeitplanung
- Formaler und inhaltlicher Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit
- Textgestaltung
- Stil- und Sprachregeln
- Präsentationstechnik: Ziele, Gliederungsvarianten, Konzeption der Visualisierung, Foliengestaltung
- Durchführung einer Präsentation und Beurteilung

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Informatik</b>		
Code: <b>E-TE-INF-02</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Angewandte Informatik / Applied Informatics</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 65	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Agnieszka Lewandowska			
Prüfungsart: Programmwurf oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90	Prüfungstermin: nach Vereinbarung			
Anmerkungen: Prüfungstermin: bei Programmwurf zu Beginn von E-TE-INF-02.2 Für die aktive Beteiligung in den Übungsanteilen des Moduls kann zusätzlich zur Prüfungsleistung ein Testat nach § 7a DHGEPrüfO gefordert werden.						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-INF-02.1	Programmierung			35	2	S/Ü
E-TE-INF-02.2	Angewandte Informatik			30	3	V/S/Ü
<b>Qualifikationsziele:</b>  Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über <ul style="list-style-type: none"> <li>- die gesamtheitliche Betrachtung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen bei der Programmierung,</li> <li>- Entwicklungsstrategien und Vorgehensmodelle der Anwendungsentwicklung,</li> <li>- verteilte Systeme, Netzwerktopologien,</li> <li>- den Einsatz verteilter Systeme,</li> <li>- Merkmale und Einsatzmöglichkeiten von Echtzeitdatenverarbeitungssystemen,</li> <li>- die Klassifizierung von Echtzeitsystemen,</li> <li>- die Überprüfung der Einhaltung der Echtzeitbedingungen,</li> <li>- Einsatz unterschiedlicher KI-Methoden in praktischen Anwendungen,</li> <li>- rechnergestützter Einsatz von KI-Methoden.</li> </ul> Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Syntax und Semantik einer prozeduralen Programmiersprache zu nutzen,</li> <li>- einen Algorithmus zu beschreiben,</li> <li>- beim Planen von Netzwerken unter Beachtung wirtschaftlicher und strategischer Aspekte mitzuwirken,</li> <li>- die Kriterien zum Einsatz moderner IT-Systeme im Dialog mit Spezialisten aus verschiedenen Gebieten zu erarbeiten und den Systementwurf vorzutragen und zu erläutern,</li> <li>- Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten zu analysieren und zu einer gesamtheitlichen Lösung zu führen.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>  Horn, Ch. (Hrsg.): Lehr- und Übungsbuch Informatik, Band 1: Grundlagen und Überblick, Fachbuchverlag Paul, G. u.a.: Grundlagen der Informatik für Ingenieure, Vieweg Gretzinger, K.; Grimm, B.: Informationstechnik und Kommunikationstechnik, Europa Lehrmittel Kracke, P.; Beilschmidt, L.: Informations- und Telekommunikationstechnik - Kernqualifikationen, Bildungsverlag EINS Fleischhauer, C.: Excel in Naturwissenschaft und Technik, Addison Wesley May, D.: Grundkurs Software-Entwicklung mit C++, Vieweg Erlenkötter, H.: C++, Rowohlt						

**Lehrinhalte:**

Zu E-TE-INF-02.1 (Programmierung):

1. Grundlagen der Programmierung
2. Beschreibung von Algorithmen
3. Einfache Datentypen
4. E/A-Operationen
5. Operatoren
6. Kontrollstrukturen: Sequenz, Alternativen, Zyklen
7. Funktionen
8. Programmbeispiele unter Nutzung der Objektorientierung

E-TE-INF-02.1 (Programmierung) wird mit einem Testat abgeschlossen.

Zu E-TE-INF-02.2 (Angewandte Informatik):

1. Verteilte Systeme
  - Vermittlungsarten: Formen der Kommunikation
  - Kommunikationsnetze
  - Netzwerkkomponenten
  - Kopplung von Netzwerken
  - Sicherheit im Internet (Bedrohungen und Schutzmaßnahmen)
2. Echtzeitdatenverarbeitung
  - Definition und Klassifizierung von Echtzeitsystemen
  - Anforderungen an die Hard- und Software von Echtzeitsystemen
3. Entwicklung von Datenbanken
  - Überblick, Datenbankmodelle, Einsatzgebiete
  - Phasen des Datenbankentwurfs
4. IT-Systementwicklung
5. Programmierung eigener Apps
  - Nutzung Android Studio für eine eigene App-Entwicklung
  - Kennenlernen grafischer Programmierumgebungen zur App-Entwicklung
6. Programmierung eigener KI-basierter Anwendungen
  - Nutzung von einschlägigen Entwicklungsumgebungen (z. B. Anaconda/Spyer)
  - Kennenlernen der Programmiersprache Python
  - Programmierung eigener, lernender Systeme aus dem Bereich der Automatisierung
  - Weitere Anwendungen im industriellen Einsatz

Optional sind folgende Versuche als Zusatz-Veranstaltungen möglich:

- Versuch Planung und Aufbau eines kleinen TCP/IP-Netzwerkes incl. Switch und Router (Zeitumfang: 4 LVS)
- Versuch (Mikro-)Rechnergestützte Sensordatenauswertung (Zeitumfang: 2 LVS)
- Versuch Logische Gatter (Zeitumfang: 2 LVS)

### 3.1.7 Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Betriebswirtschaftslehre</b>		
Code: <b>E-TE-BWL-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>BWL für Ingenieure / Business Administration for Engineers</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 120	Workload (h): 216	Leistungspunkte: 8	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 4	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Steffen Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-BWL-01.1	Kosten- und Leistungsrechnung			45	4	V
E-TE-BWL-01.2	Personalmanagement			15	4	V
E-TE-BWL-01.3	Produktionsplanung und -steuerung			30	5	V
E-TE-BWL-01.4	Projektmanagement			30	5	V
<b>Qualifikationsziele:</b>						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre,</li> <li>- anwendungsbezogene Management-Beispiele aus der Fertigungsindustrie,</li> <li>- Ziele und Funktionalität von PPS / ERP-Lösungen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen,</li> <li>- technische Variantenvergleiche und Investitionsrechnungen selbständig durchzuführen,</li> <li>- technische Lösungen und Entscheidungen unter betriebswirtschaftlichen Kriterien zu bewerten,</li> <li>- in betrieblichen PPS / ERP-Anwendungen mitzuarbeiten,</li> <li>- Grundlagen und Methoden des Projektmanagements kennenzulernen und anwenden zu können,</li> <li>- Produktpolitik im Unternehmen zu verstehen,</li> <li>- im Rahmen von Projekten mitzuarbeiten und Führungsfähigkeiten zu entwickeln,</li> <li>- den Personalbedarf zu ermitteln, Personal zu beschaffen sowie Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu führen,</li> <li>- Maßnahmen zur Entwicklung von Einzelpersonen und Gruppen und deren Leistung zu konzipieren und zu realisieren.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
<p>Wöhe, G.; Döring, U. u.a.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen          Olfert, K.: Kostenrechnung, Kiehl          Luczak, H.; Eversheim, W.: Produktionsplanung und Produktionssteuerung, Springer          Augustin, H.; Eulenberger, L.: PPS-Konzepte für agile Unternehmen, Verlag für Wissenschaft und Forschung GmbH          Weis, H. C.: Marketing, Kiehl          v. Rosenstiel, L.: Grundlagen der Organisationspsychologie, Schäffer-Poeschel          Bröckermann, R.: Personalwirtschaft, Schäffer-Poeschel          Nicolai, C.: Personalmanagement, utb          Oechsler, W. A.; Paul, C.: Personal und Arbeit, De Gruyter Oldenbourg</p>						



**Lehrinhalte:**

Zu E-TE-BWL-01.1 (Kosten- und Leistungsrechnung):

1. Einführung in die BWL und VWL
3. Grundbegriffe, Aufgaben und Ziele der Kosten- und Leistungsrechnung
4. Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung
5. Investition und Finanzierung

Zu E-TE-BWL-01.2 (Personalmanagement):

1. Grundlagen des Personalmanagements
2. Personalbedarfsplanung, Personalbeschaffung und Personalführung
3. Kommunikation und Konfliktmanagement

Zu E-TE-BWL-01.3 (Produktionsplanung und -steuerung):

1. Grundlagen (PPS/ERP), Aufgaben im Unternehmen, Ziele, Einordnung im CIM-Umfeld
2. Datenverwaltung, Debitoren, Kreditoren, Artikelstämme, Stücklisten, Arbeitsplätze, Arbeitspläne
3. Einführung in die Kernaufgaben Produktionsprogrammplanung, Mengenplanung
4. 3-Phasenkonzept für die PPS-Einführung
5. Praktikum

Zu E-TE-BWL-01.4 (Projektmanagement):

1. Grundlagen des Projektmanagements
2. Projektteam und Projektführung
3. Darstellungs- und Dokumentationstechniken
4. Projektplanung und -umsetzung
5. Projektcontrolling
6. Risikomanagement

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Betriebswirtschaftslehre</b>		
Code: <b>E-TE-BWL-02</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Recht und Sicherheit / Law and Safety</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 60	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Uwe Hoyer			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-BWL-02.1	Wirtschaftsrecht			25	6	V/S
E-TE-BWL-02.2	Patentarbeit und Schutzrechte			15	6	V/S/L
E-TE-BWL-02.3	Arbeits-/ Betriebssicherheit und Umweltschutz			20	6	V/S
<b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse über - die inhaltlichen Grundsätze und den Grundaufbau des Rechtssystems in Deutschland und Europa, - die wichtigsten rechtlichen Sachverhalte im praktischen Wirtschaftsleben national und international, - die Besonderheiten des gewerblichen Rechtsschutzes, nationales und internationales Patent- und Markenrecht, - die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie des Umweltschutzes, - die betriebliche Organisation der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie des Umweltschutzes.  Die Studierenden sollen befähigt werden, - die rechtlichen Folgen ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit ein- bzw. abzuschätzen, - die Rechtsverbindlichkeit von Handlungen und Dokumenten zu kennen und zu beachten, - in rechtlich relevanten Sachverhalten (sowohl technisch als auch betriebswirtschaftl.) für das Unternehmen richtig zu handeln, - die betrieblichen Aufgaben zur Umsetzung von Arbeits- und Betriebssicherheit sowie Umweltschutz mit zu unterstützen und als Führungsaufgabe selbst wahrzunehmen.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>  Bürgerliches Gesetzbuch, dtv Handelsgesetzbuch, dtv Arbeitsschutzgesetz, C.H. Beck von Locquenghien, D. u.a.: Betriebssicherheitsverordnung, Bundesanzeiger-Verlag Lehder, G.; Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt Verlag Birke, M. (Hrsg.): Handbuch Umweltschutz und Organisation, Oldenbourg Stelzer-Rothe, T. u.a.: Personalwirtschaft, Kohlhammer						

**Lehrinhalte:**

Zu E-TE-BWL-02.1 (Wirtschaftsrecht):

- Grundlagen des Rechtssystems in Deutschland, Gesetzgebung, Gerichtsbarkeiten, Überblick Privatrecht (allgemeiner Teil des BGB, Schuldrecht, Sachenrecht)
- Rechtsgrundlagen wirtschaftlicher Tätigkeit (Kaufvertrag, Zahlungsabsicherung, rechtsverbindliche Dokumente, Gesellschaftsrecht), Incoterms Exkurs: Zollrecht

Zu E-TE-BWL-02.2 (Patent- und Schutzrechte):

- Überblick über gewerbliche Schutzrechte - national und international
- Technische und nichttechnische Schutzrechte
- Patente, Gebrauchsmuster, Halbleiterschutz, computerimplementierte Erfindungen
- Schutzrechte, Marken, Geschmacksmuster, Urheberrecht, Arbeitnehmererfindungsrecht
- Information: Schutzrechtsrecherche, Schutzrechte als Instrument des Wettbewerbs

Zu E-TE-BWL-02.3 (Arbeits-/Betriebssicherheit und Umweltschutz)

- Rechtsgrundlagen des Arbeitsschutzes, Übersicht, betriebliche Arbeitsschutzorganisation
- Grundlagen der Beurteilung von Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilung), Maschinensicherheit, Gestaltung von Arbeitsplätzen
- Anwendung und Einsatz von Arbeitsstoffen, Verhaltensprävention und personenbezogene Schutzmaßnahmen
- Grundlagen des betrieblichen Brand- und Katastrophenschutzes, des Umweltschutzmanagements, Verkehrssicherheit

### 3.1.8 Fachgebiet Technisches Englisch

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Technisches Englisch</b>	
Code: <b>E-TE-TEN-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Technisches Englisch / Technical English</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>
LVS: 60	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr	
Lehrform: Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Zick		
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90	Prüfungstermin: nach Vereinbarung		
Anmerkungen:					
Submodule/Fächer (falls vorhanden):					
Subcode	Name		LVS	BG	LF
E-TE-TEN-01.1	Technisches Englisch 1		30	4	S/Ü
E-TE-TEN-01.2	Technisches Englisch 2		30	5	S/Ü
<b>Qualifikationsziele:</b>					
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die direkte Nutzung von fach- und anwendungsbezogenen fremdsprachlichen Texten im betrieblichen Kontext sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form,</li> <li>- die Übertragung von fachspezifischen fremdsprachlichen Texten (wie Bedienanleitungen oder Handbüchern, Funktionsbeschreibungen, Planungsunterlagen, Wartungsvorschriften, Patentschriften uvm.) aus dem Englischen ins Deutsche,</li> <li>- die Zuarbeit zur Übertragung von deutschen Texten ins Englische durch Erstellen von Rohübersetzungen, Listen mit Fachvokabular etc. zur Unterstützung von Fachübersetzern.</li> </ul>					
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- fremdsprachliche Texte sachgerecht zu nutzen und zu erstellen,</li> <li>- ein- und zweisprachige Wörterbücher bzw. IT-gestützte Übersetzungshilfen (z.B. im Internet) sachgerecht zu nutzen,</li> <li>- sich ein fachspezifisch angepasstes Vokabular anzulegen bzw. anzueignen und nutzen zu können,</li> <li>- gezielt fremdsprachliche Textquellen zu nutzen oder zu gestalten, wenn diese z.B. durch Arbeitsumgebung oder Arbeitsinhalte Informationsverteilung oder –verständnis positiv unterstützen könnten (z.B. für Migranten im Arbeitsumfeld, internationale Projektteams, usw.),</li> <li>- fremdsprachliche Textkenntnisse bei der Beurteilung von Arbeitssituationen oder Konflikten in gemischt-kulturellen Arbeitsumgebungen einzusetzen.</li> </ul>					
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>					
Schäfer, W.: Wirtschaftsenglisch, Oldenbourg					
Yayendran, A.: Englisch für Maschinenbauer, Vieweg					
Bosewitz, R.: The way things work, Rowohlt					
Zusätzlich ausgewählte Fachbücher für technisches Englisch, je nach Studienrichtung mit den Schwerpunkten allgemeiner Maschinenbau, Produktions- und Fertigungstechnik oder Mechatronik/Elektrotechnik					

**Lehrinhalte:**

Zu E-TE-TEN-01.1 (Technisches Englisch I):

Aktuelle und landeskundliche Informationen

- Grundlagen der allgemeinen und geschäftlichen Konversation
- Abwicklung telefonischer Kontakte
- schriftliche geschäftliche Konversation
- mündliche Konversation am Arbeitsplatz - "Arbeitsprache Englisch"
- mündliche und schriftliche Übungen zur Konversation
- Bedienanleitungen und Handbücher verstehen und erstellen
- Verstehen von technischen Bedienanleitungen und Handbüchern
- Grundsätze des Erstellens eigener Bedienanleitungen und Handbücher in Englisch

Zu E-TE-TEN-01.2 (Technisches Englisch II):

Typische Fachtexte übersetzen, schriftlich und mündlich:

- Bedienanleitungen
- Handbücher
- Wartungsanleitungen
- Funktionsbeschreibungen
- Arbeits- und Sicherheitsanweisungen
- Patentschriften u.ä.
- Fachgespräche führen
- Diskussion im Projektteam
- Anleitung eines neuen Mitarbeiters durchführen
- Besuchern das Arbeitsumfeld und den eigenen Arbeitsbereich erläutern
- Problemfälle am Telefon oder in der Internetkonferenz beschreiben, verstehen und diskutieren

### 3.1.9 Studienarbeit

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Studienarbeit</b>		
Code: <b>E-TE-STU-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Studienarbeit / Student Research Project</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 0	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform:		Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter				
Prüfungsart: Studienarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Vereinbarung			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b>						
<p>Die Anfertigung der Studienarbeit ist eine Vorbereitung auf die Bachelorarbeit, die den Abschluss des dualen Studiums bildet. Sie dient dazu, das im Studium erworbene theoretische und praktische Wissen einschließlich der erlernten wissenschaftlichen Methoden problemspezifisch und umfassend in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden durchdringen ein von der Dualen Hochschule gestelltes, wissenschafts- und praxisbezogenes Thema und ordnen dieses zunächst in den theoretischen Bezugsrahmen ein. Darauf aufbauend und in Auswertung geeigneter (eigenständig durchgeführter) empirischer Untersuchungen sollen Lösungsansätze aufgezeigt und umgesetzt werden.</p> <p>Übergreifendes Ziel der Studienarbeit ist es, die praktischen Gegebenheiten mit den zu Grunde liegenden theoretischen Überlegungen zu verknüpfen und diese wissenschaftlich korrekt und aufbereitet zu einem Ergebnis zu führen.</p>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
<p>Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen          Bänisch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, De Gruyter Oldenbourg          Preißner, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg          Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, Haupt-Verlag</p>						

### 3.2 Spezielle Module der Studienrichtung

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Profilmodule</b>		
Code: <b>E-MA-PRO-01</b>		Modulbezeichnung (Deutsch/Englisch): <b>Modellbildung, Simulation, Optimierung / Modelling, Simulation, Optimisation</b>			Modultyp: <b>Spezielles Modul</b>	
LVS: 140	Workload (h): 243	Leistungspunkte: 9	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 3	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Christian Döbel			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-01.1	Modellbildung			50	3	V/S
E-MA-PRO-01.2	Simulation			45	4	V/S
E-MA-PRO-01.3	Optimierung			45	4	V/S
<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der unterschiedlichen Methoden der Modellbildung (White Box, Black Box, wissensbasierte Systeme),</li> <li>- Nutzung von Simulationsmethoden zur Vorhersage von Systemantworten,</li> <li>- Generierung von deterministischen und stochastischen Eingangssignalen,</li> <li>- statische Vorhersagen über Maschinenverfügbarkeiten,</li> <li>- Modellierung sicherheitlicher Funktionen,</li> <li>- Optimierungsmethoden (z. B. Gradientenabstiegsverfahren oder KI-Methoden).</li> </ul> <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme vollständig zu modellieren,</li> <li>- geeignete rechnergestützte Tools zu nutzen für die Modellbildung,</li> <li>- die Arten der Modellbildung zu klassifizieren,</li> <li>- selbständig kleine Systeme vollständig zu modellieren,</li> <li>- Simulationsumgebungen aufzusetzen und Systemantworten (statistisch) zu ermitteln,</li> <li>- Optimierungsmethoden einzusetzen.</li> </ul>						
<p><b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b></p> <p>Westermann, T.: Modellbildung und Simulation, Springer          Pietruszka, W. D.; Glöckler, M.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer          März, L. (Hrsg.): Simulation und Optimierung in Produktion und Logistik, Springer          Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer</p>						
<p><b>Lehrinhalte:</b></p> <p>Zu E-MA- PRO-01.1 (Modellbildung):</p> <p>1. Zweck und Ziele der Modellbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierungskriterien und Zielfunktion</li> <li>- Allgemeines Vorgehen bei der Modellbildung</li> </ul>						

- Einführung in das Wiener'sche Systemmodell
- Systemtheorie

## 2. White Box-Modellbildung

- Kopplungs- und Erhaltungsgrößen
- Genereller Ansatz
- Herleitung des charakteristischen Polynoms aus den physikalischen Grundzusammenhängen
- Zustandsraummodelle

## 3. Black Box-Modellbildung

- Datenerfassung in technischen Systemen
- Datenqualität und -zuverlässigkeit
- Regressionsmodelle

## 4. Wissensbasierte Systeme

- Aufbau einer Wissensbasis
- Evaluierung und Erstellung von Regeln
- Fuzzy- und Neurologik

## 5. Modellvalidierung und -verifikation

Zu E-MA- PRO-01.2 (Simulation):

1. Aufbau einer Simulationsumgebung
2. Durchführung von Simulationsläufen
3. Statistische Simulationen
4. Automatisierung der Simulation

Zu E-MA-PRO-01.3 (Optimierung):

1. Grundlagen Optimierung
  - Zielfunktionen
  - Optimierungsverfahren
  - Ziele und Möglichkeiten der Optimierung
2. Gradientenverfahren
  - Mixed-Integer-Verfahren
  - Gradientenabstiegsverfahren
  - nichtlineare Optimierung
3. Experimentelle Methoden
  - lineare Suchverfahren
  - Entscheidungsbäume
  - vektorielle Verfahren
  - Evolutionäre Algorithmen



Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Profilmodul</b>		
Code: <b>E-MA-PRO-02</b>		Modulbezeichnung (Deutsch/Englisch): <b>Elektrische Schaltungen / Electrical Circuits</b>			Modultyp: <b>Spezielles Modul</b>	
LVS: 60	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Christian Döbel			
Prüfungsart: Konstruktionsentwurf		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Vereinbarung			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-02.1	Schaltungsentwurf / Elektrokonstruktion			40	3	V/S/L
E-MA-PRO-02.2	Simulation elektrischer Schaltungen			20	3	S/Ü/L
<b>Qualifikationsziele:</b>  Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - den Entwurf elektrischer, integrierter Schaltungen, - Wärmeentwicklungen und EMV (Störaussendungen und Störfestigkeiten), - den Aufbau und die Arbeitsweise von FPGAs, - den Einsatz von FPGAs in der Praxis, - die Simulationsmöglichkeiten integrierter Schaltungen.  Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, - grundlegende integrierte Schaltungen nach Anforderungen zu entwerfen, - eigene Schaltungen in Betrieb zu nehmen, - Schaltkreise automatisiert zu testen, - EMV-Belastungen zu berechnen und zu messen, - die Wärmeentwicklung elektrischer Schaltungen zu ermitteln, - grundlegende Schaltungen in FPGAs zu entwerfen und in Betrieb zu nehmen.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>  Schröder, D. (Hrsg.); Marquardt, R. (Hrsg.): Leistungselektronische Schaltungen, Springer Lienig, J.; Scheible, J.: Grundlagen des Layoutentwurfs elektronischer Schaltungen, Springer Liepe, J.: Schaltungen der Elektrotechnik und Elektronik – verstehen und Lösen mit NI Multisim, Hanser Khakzar, H.: Entwurf und Simulation von Halbleiterschaltungen mit PSPICE, Expert-Verlag						
<b>Lehrinhalte:</b>  Zu E-MA- PRO-02.1 (Schaltungsentwurf / Elektrokonstruktion):  1. Kennenlernen der Entwurfsmethoden 2. Besonderheiten bei der Entwicklung integrierter Schaltungen 3. Ermittlung der Wärmeentwicklung integrierter Schaltungen 4. Grundlagen über EMV 5. Ermittlung der Störaussendung sowie der Störfestigkeit von Schaltungen 6. Funktionalität von Schaltungen 7. Integrierte Testmethoden (SIL / HIL) 8. Erstellung von E-Plänen						

---

Zu E-MA-PRO-02.2 (Simulation elektrischer Schaltungen):

1. Nutzung gängiger Simulationstools
2. Bedienung von Simulationstools
3. Simulation von Funktionalitäten elektrischer Schaltkreise
4. Besonderheiten bei integrierten Schaltungen
5. EMV-Simulationen
6. Versuch Integrierte Schaltungen (2 LVS)

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>			Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Profilmodule</b>	
Code: <b>E-MA-PRO-03</b>		Modulbezeichnung (Deutsch/Englisch): <b>Mikrocontrollertechnik und Embedded Systems / Microcontroller Technology and Embedded Systems</b>			Modultyp: <b>Spezielles Modul</b>	
LVS: 100	Workload (h): 162	Leistungspunkte: 6	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 3	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG					Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Christian Döbel			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150		Prüfungstermin: nach Vereinbarung		
Anmerkungen: Pflichtfach E-MA-PRO-03.1 (Mikrocontrollertechnik)  Wahlmöglichkeit zwischen den Fächerbündeln [E-MA-PRO-03.2a & E-MA-PRO-03.3a] (Mechatronische Stationen & Embedded Systems) und [E-MA-PRO-03.2b & E-MA-PRO-03.3b] (Komplexe medizinische Systeme & Embedded Systems in der Medizintechnik)						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-03.1	Mikrocontrollertechnik			50	5	V/S/Ü
E-MA-PRO-03.2a	Mechatronische Stationen			25	6	V/S/Ü
E-MA-PRO-03.3a	Embedded Systems			25	6	V/S/Ü
E-MA-PRO-03.2b	Komplexe medizinische Systeme			25	6	V/S/Ü
E-MA-PRO-03.3b	Embedded Systems in der Medizintechnik			25	6	V/S/Ü
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Zu Fächerbündel [E-MA-PRO-03.1, E-MA-PRO-03.2a & MA-PRO-03.3a]:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die historische Entwicklung der Rechentechnik und der Mikrorechner,</li> <li>- die digitale Schaltanordnungen und Grundbausteine eines Rechnersystems,</li> <li>- die Grundprinzipien der numerischen Mathematik,</li> <li>- klassische Rechnermodelle nach v. Neumann und andere Rechnerarchitekturen,</li> <li>- interne Busstrukturen eines Mikrorechnersystems,</li> <li>- die hardwarenahe Programmierung,</li> <li>- die Programmierung und Fehlersuche an vorhandenen mechatronischen Anlagen,</li> <li>- den konkreten Aufbau mechatronischer Stationen mit Sensorik und Aktorik,</li> <li>- den Steuerungsablauf verketteter mechatronischer Stationen,</li> <li>- die Methodik der Fehlersuche und -behebung an mechatronischen Stationen.</li> </ul>						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sich in die Systematik vorhandener Steuerungen mechatronischer Anlagen einzuarbeiten,</li> <li>- Steuerungskonzepte für solche Anlagen zu entwerfen und umzusetzen,</li> <li>- an mechatronischen Anlagen Fehler zu suchen und diese zu beheben,</li> <li>- sich fehlende oder aktuellste Informationen zu Steuerungen zu beschaffen und diese einzusetzen,</li> <li>- Informationen aus Dokumentationen zu nutzen bzw. neue Informationen in Dokumentationen einzupflegen,</li> <li>- zum Umgang mit einer Entwicklungsumgebung von Mikroprozessoren,</li> <li>- Konfigurierung von Mikrocontrollersystemen für konkrete Einsatzfälle auf Basis des Softwareengineering,</li> <li>- umfassendes Fachwissen über Systemanalyse- und Entwurfstechniken anzuwenden,</li> <li>- gängige Muster und Anwendungen zu designen.</li> </ul>						

Zu Fächerbündel [E-MA-PRO-03.1, E-MA-PRO-03.2b & MA-PRO-03.3b]:

Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über

- die historische Entwicklung der Rechentechnik und der Mikrorechner,
- die digitale Schaltanordnungen und Grundbausteine eines Rechnersystems,
- die Grundprinzipien der numerischen Mathematik,
- die Rechnerarchitekturen und Rechnerkomponenten,
- klassische Rechnermodelle nach v. Neumann und andere Rechnerarchitekturen,
- die hardwarenahe Programmierung,
- die Programmierung und Fehlersuche an vorhandenen medizintechnischen Anlagen,
- den konkreten Aufbau medizinischer Geräte mit Sensorik und Aktorik,
- den Steuerungsablauf verketteter Medizingeräte.

Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,

- sich in die Systematik vorhandener Steuerungen mechatronischer Anlagen einzuarbeiten,
- Steuerungskonzepte für solche Anlagen zu entwerfen und umzusetzen,
- an mechatronischen Anlagen Fehler zu suchen und diese zu beheben,
- sich fehlende oder aktuellste Informationen zu Steuerungen zu beschaffen und diese einzusetzen,
- Informationen aus Dokumentationen zu nutzen bzw. neue Informationen in Dokumentationen einzupflegen,
- zum Umgang mit einer Entwicklungsumgebung von Mikroprozessoren,
- Konfigurierung von Mikrocontrollersystemen für konkrete Einsatzfälle auf Basis des Softwareengineering,
- umfassendes Fachwissen über Systemanalyse- und Entwurfstechniken anzuwenden,
- gängige Muster und Anwendungen zu designen.

**Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):**

Wüst, K.: Mikroprozessortechnik, Vieweg  
 Brinkschulte, U.; Ungerer, Th.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer  
 Schaaf, B.-D.: Mikrocomputertechnik, Hanser  
 Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, VDE-Verlag  
 Schmid, D. u.a.: Steuern und Regeln für Maschinenbau und Mechatronik, Europa Lehrmittel  
 Bundschuh, B.; Sokolowsky, P.: Rechnerstrukturen und Rechnerarchitekturen, Vieweg  
 Gießler, W.: SIMATIC S7, VDE-Verlag  
 Kaftan, J.: SPS-Grundkurs mit Simatic S7, Vogel  
 Habermann, M.; Weiß, T.: Step 7-Crashkurs, VDE-Verlag  
 Leonhardt, S. (Hrsg.); Walter, M. (Hrsg.): Medizintechnische Systeme, Springer  
 Hastenteufel, M.; Renaud, S.: Software als Medizinprodukt, Springer

**Lehrinhalte:**

Zu E-MA-PRO-03.1 (Mikrocontrollertechnik):

1. Historische Entwicklung der Rechentechnik und der Mikrorechner
2. Grundfunktionen - Arbeitsprinzipien eines Informationsverarbeitungssystems / Rechners
3. Prinzipieller Aufbau und Funktion eines Mikrorechners
4. Ein-/Ausgabe-Einheiten und Kommunikation
5. Integration von Mikrocontrollern in Embedded Systeme

Zu E-MA-PRO-03.2a (Mechatronische Stationen)

Für das Modell einer Produktionsanlage ist eine SPS-basierte Steuerung zu entwickeln. Die Anlage enthält die Module:

- Werkstücke Verteilen (Werkstück aus Fallmagazin entnehmen, zu Ablage transportieren)
- Werkstücke Prüfen (Prüfen der Farbe, Messen der Werkstückhöhe)
- Bearbeiten (Bohren, Prüfen der Bohrung)
- Sortieren ("nicht gebohrt", Farbe, Metall)

Die Steuerung jedes Moduls erfolgt mit einer separaten, durch die Studierenden zu entwickelnden SPS. Dabei ist durch geeignete Schnittstellen die Abarbeitung des Gesamtprozesses sicherzustellen.

Zu E-MA-PRO-03.3a (Embedded Systems):

1. Integration von Mikrocontrollern in Embedded Systems
  - Hard-/Softwareinteraktion
  - Moderne Produkt- und Prozessentwicklung
  - elektrische Schnittstellen und Treiberelektronik

## 2. Sicherheitliche Anforderungen

- EMV-Betrachtungen
- SIL-Einstufungen
- Redundanzprinzip
- Hardwareanforderungen

## 3. Systemtheoretische Einordnung

- Hard- und Softwarepartitionierung von Systemen
- Anwendung der Mikrocontroller in unterschiedlichen Produkten
- wirtschaftliche Berechnungen
- KI-fähige Mikrocontroller und typische Anwendungen

## 4. Programmierbeispiel einer konkreten Anwendung

Zu E-MA-PRO-03.2b (Komplexe medizinische Systeme):

### 1. Generelle Arten von Pflegesystemen

- tätigkeitsbezogene Systeme (Funktionspflege)
- patientenorientierte Systeme (Bereichs-, Bezugspflege und Primary Nursing)

### 2. Schnittstellendefinitionen

- Mensch-Maschine-Interaktion
- technische Auslegung von Schnittstellen

### 3. Technische Modellierung von Patienten

- Technische Fuzzy- und Neuromodelle
- Funktionspartitionierung bei Medizin- und Pflegesystemen

### 4. Umsetzung und Installation

- Entwurf von Testplänen nach medizinischen Standards
- Entwicklungsmethoden für sicherheitskritische Systeme
- Verifikation und Validierung von medizintechnischen Systemen

Zu E-MA-PRO-03.3b (Embedded Systems in der Medizintechnik):

### 1. Integration von Mikrocontrollern in medizinische Geräte

- Hard-/ Softwareinteraktion
- Moderne Produkt- und Prozessentwicklung
- elektrische Schnittstellen und Treiberelektronik
- Besonderheiten medizinischer Geräte und Prozesse

### 2. Sicherheitliche und ethische Anforderungen von Medizinprodukten

- EMV-Betrachtungen im medizinischen Umfeld
- SIL-Einstufungen und Redundanzprinzip
- Hardwareanforderungen
- ethische Betrachtungen

### 3. Systemtheoretische Einordnung

- Hard- und Softwarepartitionierung von Systemen
- Anwendung der Mikrocontroller in unterschiedlichen Produkten
- wirtschaftliche Berechnungen und Abrechnungssysteme
- KI-fähige Mikrocontroller und typische Anwendungen

### 4. Programmierbeispiel einer konkreten Anwendung

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Profilmodule</b>		
Code: <b>E-MA-PRO-04</b>		Modulbezeichnung (Deutsch/Englisch): <b>Regelungstechnik / Control Engineering</b>			Modultyp: <b>Spezielles Modul</b>	
LVS: 75	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Zick			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-04.1	Regelungstechnik - Digitale Regler			50	5	V/S
E-MA-PRO-04.2	Praktikum Regelungs- und Steuerungstechnik			25	5	S/Ü
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Kennwertermittlung von Regelstrecken,</li> <li>- den Entwurf von kontinuierlichen Reglern anhand des Frequenzganges der Regelstrecke / mit Hilfe von Einstellregeln / die Optimierung der Reglereinstellung mit CAE-Programmen,</li> <li>- die Realisierung von Reglern mit Operationsverstärkern.</li> </ul>						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelstreckenkenwerte experimentell zu ermitteln,</li> <li>- das Verhalten von Regelkreisen zu verbessern,</li> <li>- geeignete Regler auszuwählen, zu dimensionieren und zu optimieren,</li> <li>- das Regelverhalten durch Erweiterungen zu verbessern.</li> </ul>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Dörrscheidt, F.; Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik, Teubner						
Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch						
Unbehauen, H.: Regelungstechnik, Band 1: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Vieweg						
Schulz, G.: Regelungstechnik, Band 1: Lineare und nichtlineare Regelung, rechnergestützter Reglerentwurf, De Gruyter Oldenbourg						
Mann, H.; Schifflgen, H.; Fropie, R.: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser						
Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg						
<b>Lehrinhalte:</b>						
Zu E-MA-PRO-04.1 (Regelungstechnik – Digitale Regler):						
1. Grundaufbau eines Regelkreises mit einem Rechner als Regler						
2. Zeitdiskrete Verarbeitung der Prozesssignale						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitalisierung (Abtastung, AD-Umsetzung )</li> <li>- DA-Umsetzung (Signalhaltung)</li> </ul>						

### 3. Quasikontinuierliche Regler

- Überführung der Grundregelalgorithmen in zeitdiskrete Form (Differenzgleichung)
- Einfluss der Abtastzeit
- Reglerbemessung quasikontinuierlicher Regler
- Simulation von Regelkreisen mit quasikontinuierlichen Reglern

### 4. Beschreibung zeitdiskreter Systeme

- Einführung in die z-Transformation

### 5. Entwurf und Bewertung von Reglern

- allgemeine Aufgabenstellung (Führungs- und Störverhalten)
- Regler mit endlicher Einstellzeit
- Definition eines Gütekriteriums (mit und ohne Gewichtung)
- Stabilität von Regelkreisen
- Kaskadenregelungen
- Simulation mit Matlab/ Simulink

### 6. Mehrgrößenregelung

- Einführung in Mehrgrößensysteme
- lineare Abhängigkeiten zwischen Reglern

### 7. Zustandsraumregelung und KI-basierte Regelungstechnik

- Einführung in die Zustandsraumregelung
- Fuzzy-Regler
- Neuroregler

#### Zu E-MA-PRO-04.2 (Praktikum Regelungstechnik):

- Versuch Drehzahlregelung
- Versuch Realisierung (quasi-)kontinuierlicher Regler mit SPS
- Versuch Temperaturregelung
- Versuch Linienfolger

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Profilmodule</b>		
Code: <b>E-MA-PRO-05</b>		Modulbezeichnung (Deutsch/Englisch): <b>Ausgewählte Themen / Selected Subjects</b>			Modultyp: <b>Spezielles Modul</b>	
LVS: 80	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Christian Döbel			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120		Prüfungstermin: nach Vereinbarung		
<p>Anmerkungen: Wahlmöglichkeit zwischen den Fächerbündeln [E-MA-PRO-05.1a &amp; E-MA-PRO-05.2a] (Künstliche Intelligenz &amp; Anwendung der Künstlichen Intelligenz in der Produktion) und [E-MA-PRO-05.1b &amp; E-MA-PRO-05.2b] (Zertifizierungen in der Medizin &amp; Pflegedokumentation und digitale Vernetzungen)</p> <p>Für die Wahl des letztgenannten Fächerbündels ist die vorherige Belegung des Fächerbündels [E-MA-PRO-03.2b &amp; E-MA-PRO-03.3b] Voraussetzung.</p>						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-05.1a	Künstliche Intelligenz			40	6	V/S
E-MA-PRO-05.2a	Anwendung der Künstlichen Intelligenz in der Produktion			40	6	V/S/Ü
E-MA-PRO-05.1b	Zertifizierungen in der Medizin			40	6	V/S
E-MA-PRO-05.2b	Pflegedokumentation und digitale Vernetzungen			40	6	V/S/Ü
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Zu Wahlmöglichkeit [E-MA-PRO.05.1a & E-MA-PRO-05.2a]:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI),</li> <li>- die Einsatzgebiete der unterschiedlichen KI-Methoden,</li> <li>- Aufbau und Anwendung der KI,</li> <li>- Anwendungsbeispiele in der Regelungs- und Automatisierungstechnik,</li> <li>- Möglichkeiten und Risiken beim Einsatz der KI in der Automatisierung,</li> <li>- Erhebung und Aufbereitung sowie Nutzung großer Datenmengen aus der Fertigung,</li> <li>- Anwendung unterschiedlicher Big Data-Methoden in der Produktion.</li> </ul>						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- eigenständig aus dem Pool unterschiedlicher KI-Methoden geeignete auszuwählen, um Fertigungsdaten entsprechend auszuwerten,</li> <li>- die KI-Methoden je nach Einsatzmöglichkeit entsprechend zu unterscheiden,</li> <li>- verschiedene Anwendungen eigenhändig zu implementieren,</li> <li>- einschlägige Tools zum Aufbau einer KI-Architektur zu nutzen,</li> <li>- KI-basierte Mikrocontroller zu implementieren,</li> <li>- Daten erheben und vorzubereiten, um sie später auszuwerten,</li> <li>- konkrete Aussagen zu generieren auf Basis von Produktionsdaten.</li> </ul>						
Zu Wahlmöglichkeit [E-MA-PRO.05.1b & E-MA-PRO-05.2b]:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- grundsätzliche Zertifizierungen im medizintechnischen Bereich,</li> <li>- ingenieurtechnische Besonderheiten bei der Entwicklung von Medizinprodukten,</li> <li>- rechtliche Rahmenbedingungen für die Inbetriebnahme von Medizinprodukten,</li> <li>- technische Herausforderungen bei der Entwicklung von Medizinprodukten.</li> </ul>						



- Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,
- eigenständig die zugrundeliegenden Normen und Standards für Medizinprodukte zu kennen,
  - sicherheitliche Auslegungen durchzuführen,
  - rechtliche Rahmenbedingungen zu kennen,
  - Voraussetzungen für den weltweiten Export zu kennen,
  - technische Umsetzungen zur Erfüllung der Rahmenbedingungen zu kennen.

**Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):**

Zu Wahlmöglichkeit [E-MA-PRO.05.1a & E-MA-PRO-05.2a]:

Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz, Springer  
 Bratko, I.: PROLOG Programming for artificial intelligence, Addison-Wesley  
 Luger, G. F.: Künstliche Intelligenz, Pearson  
 Block, M.: Java Intensivkurs, Springer  
 Merritt, D.: Building Expert Systems in Prolog, Springer  
 Rojas, R.: Neural Networks, Springer

Zu Wahlmöglichkeit [E-MA-PRO.05.1b & E-MA-PRO-05.2b]:

Bergmann, B. u.a.: Gesamtes Medizinrecht, Nomos

**Lehrinhalte:**

Zu E-MA-PRO.05.1a (Künstliche Intelligenz):

1. Begriffe und Grundlagen
2. Künstliche Neuronale Netze (KNN)
  - Topologie und Einsatzgebiete
  - Übertragungsfunktionen, Vorwärtspropagation, Rückwärtspropagation
  - Datenaggregation und -aufbereitung
  - Verifikation und Validierung von KNN
3. Reinforcement Learning (RL) und Q-Learning
  - Aufbau von RL-Systemen
  - Genetische Algorithmen zur Wissensverdichtung
  - Methoden der Wissensexploration
  - Anwendung von Verhaltenserwerbsmethoden
- 4 Anwendung von KI-Methoden in der Industrie 4.0

Zu E-MA-PRO.05.2a (Anwendung der Künstlichen Intelligenz in der Produktion):

1. Methoden zur Erfassung großer Datenmengen
2. Transport großer Datenmengen in der verteilten Produktion
3. Clustering und Klassifizieren mit Hilfe von KI (Mustererkennung)
4. Automatisierte Erfassung von Gut- und Schlechteilen in der Fertigung mit Hilfe von KI

Zu E-MA-PRO.05.1b (Zertifizierungen in der Medizin):

1. Nationale Normen und Standards
2. Internationale Normen und Standards
3. Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Medizinprodukten
4. Technische Umsetzungen zur sicherheitlichen Abnahme
5. Besonderheiten beim Einsatz von KI-Methoden
6. Absicherung und Validierung medizinischer Geräte und Anlagen

Zu E-MA-PRO.05.2b (Pflegedokumentation und digitale Vernetzungen):

1. Pflegedokumentation
2. Vernetzungen und Kommunikationsprotokolle in medizinischen Einrichtungen
3. Rechtliche Anforderungen an Vernetzungstopologien
4. Anforderungen an die digitale Pflegedokumentation
5. Automatisierung der Pflegedokumentation
6. Rechtliche Rahmenbedingungen für die medizinische Dokumentation

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Profilmodule</b>		
Code: <b>E-MA-PRO-06</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Wahlpflichtmodul / Elective Module</b>			Modultyp: <b>Spezielles Modul</b>	
LVS:105	Workload (h): 189	Leistungspunkte: 7	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Christian Döbel			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausur		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Vereinbarung			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-06.1	Fachkolloquium			20	6	V/Ü
E-MA-PRO-06.2	Wahlpflichtfach			25	6	V/Ü
E-MA-PRO-06.3	Aktuelle Themen			60	6	V/Ü
<b>Qualifikationsziele:</b>  Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - aktuelle Entwicklungen in Fachgebieten des Engineerings, - Gestalten von Präsentationen wissenschaftlicher Arbeiten, - Ziele, Strukturen und Gestaltung effizienter Präsentationen, - fundierte Kenntnisse über aktuelle Entwicklungen in Fachgebieten des Engineerings.  Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, - Ziele für die Präsentation von Ergebnissen aus der eigenen wissenschaftlichen Arbeit zu bestimmen, - Strukturen effizienter Präsentationsvorträge zu gestalten, - Vorteile und Grenzen des Einsatzes moderner Kommunikationsmittel in Präsentationsveranstaltungen zu erkennen, - aktuelle Entwicklungen auf dem Fachgebiet zu bewerten und anzuwenden sowie Präsentationen fachlich und methodisch zu gestalten.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>  Zelazny, G.: Das Präsentationsbuch, Campus-Verlag Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Präsentationstechnik für Dissertationen und wissenschaftliche Arbeiten, Beuth Professionelle Präsentationstechniken, Verlag Moderne Industrie						
<b>Lehrinhalte:</b>  Zu E-MA-PRO-06.1 (Fachkolloquium):  - Ziele einer Präsentation auf Inhalts- und Beziehungsebene - Gliederungsvarianten, Konzeption der Visualisierung / ppt- Foliengestaltung - Hauptschritte zur Ausarbeitung der Präsentation - Vorbereitung auf technischer und mentaler Ebene, Beurteilungskriterien - Durchführung der Präsentation und richtiges Reagieren auf Anfragen						

---

Zu E-MA-Pro-06.2 (Wahlpflichtfach):

Belegung eines gewählten Teilmoduls zu speziellen Themen des Engineerings, z.B.

- Laserbearbeitung und Beschichtung
- Spritzgießsimulation mit MOLDFLOW
- Mikroprozessortechnik
- Industrie 4.0
- Trends der Fertigungsmesstechnik
- Angewandte Automatisierungstechnik

Zu E-MA-PRO-06.3 (Aktuelle Themen):

Wechselnde Themenangebote,

z.B. auf den Gebieten: Elektronik, Robotik, Programmierung, Smarte Managementsysteme, Produktmanagement, VR/AR

### 3.3 Praxismodule und Bachelorarbeit

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Projektarbeit</b>		
Code: <b>E-TE-PRA-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Praxisphase I (Projektarbeit I) / Practice Phase I (Project Thesis I)</b>			Modultyp: <b>Praxismodul</b>	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Projektarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: Beginn der Theoriephase des 2. Semesters (Abgabe)			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Die Praxisphasen ermöglichen es den Studierenden, im Rahmen der in der jeweiligen Studienordnung niedergelegten betrieblichen Ausbildungsschwerpunkte ihr in den Theoriephasen gewonnenes Wissen und Verständnis bei der Lösung konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen anzuwenden und weiterzuentwickeln (Theorie-Praxis-Transfer). Dabei können sie ihre systemischen Kompetenzen weiter vertiefen und im Rahmen der innerbetrieblichen Einbindung ihre kommunikativen Kompetenzen weiter ausbilden.</p> <p>Die Projektarbeit I ist integraler Bestandteil der Studienleistungen in der ersten Praxisphase und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer des dualen Studiums. Ziel ist die wissenschaftsorientiert aufbereitete Beschreibung von Strukturen und Prozessen des Praxispartners, wobei Erkenntnisse aus der vorangegangenen Theoriephase in enger Verzahnung mit den jeweiligen Praxisinhalten angewendet und hierüber die Studierenden an methodisches und wissenschaftliches Arbeiten sowie das Verfassen von Texten mit wissenschaftlichem Anspruch herangeführt werden sollen.</p> <p>Die Projektarbeit I wird in Anwendung von § 7 a Abs. 7 DHGEPrüfO als Studienleistung mit Testat absolviert. Der Umfang der Arbeit soll ca. 10 Seiten DIN A4 betragen (zuzüglich Verzeichnisse und Anhang). Die Themenstellung erfolgt in Abstimmung zwischen der Dualen Hochschule und dem Praxispartner des/der Studierenden, die Beurteilung der Arbeit durch die Duale Hochschule.</p>						
<p><b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b></p> <p>Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen          Bänisch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, De Gruyter Oldenbourg          Preißner, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg          Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, Haupt-Verlag</p>						

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Projektarbeit</b>		
Code: <b>E-TE-PRA-02</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Praxisphasen II und III (Projektarbeit II) / Practice Phases II and III (Project Thesis II)</b>			Modultyp: <b>Praxismodul</b>	
LVS: 0	Workload (h): 270	Leistungspunkte: 10	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Projektarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: Beginn der Theoriephase des 4. Semesters (Abgabe)			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-WT-PRA-02.1	Praxisphase II			0	2	
E-WT-PRA-02.2	Praxisphase III			0	3	
<b>Qualifikationsziele:</b>						
<p>Die Praxisphasen ermöglichen es den Studierenden, im Rahmen der in der jeweiligen Studienordnung niedergelegten betrieblichen Ausbildungsschwerpunkte ihr in den Theoriephasen gewonnenes Wissen und Verständnis bei der Lösung konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen anzuwenden und weiterzuentwickeln (Theorie-Praxis-Transfer). Dabei können sie ihre systemischen Kompetenzen weiter vertiefen und im Rahmen der innerbetrieblichen Einbindung ihre kommunikativen Kompetenzen weiter ausbilden.</p> <p>In den Praxisphasen II und III sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, mit Betreuung betriebliche Aufgabenstellungen teilweise selbständig zu lösen. Die semesterübergreifende Projektarbeit II ist integraler Bestandteil der Studienleistungen in den Praxisphasen und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer an der Hochschule. Aus den Ausführungen der Projektarbeit II sollen, zusätzlich zu den Anforderungen, die an die Projektarbeit I gestellt werden, die Anwendung wissenschaftlicher Methoden (angemessene Beschäftigung mit einschlägiger Fachliteratur, Alternativbetrachtungen, Entscheidungsfindung und -begründung) sowie eine zielführende Vorgehensweise ersichtlich sein.</p> <p>Der Umfang der Arbeit soll ca. 30 Seiten DIN A4 betragen (zzgl. Verzeichnisse und Anhang). Die Themenstellung erfolgt in Abstimmung zwischen der Dualen Hochschule und dem Praxispartner des Studierenden, die Bewertung der Arbeit durch die Duale Hochschule.</p>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
<p>Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen          Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, De Gruyter Oldenbourg          Preißner, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg          Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, Haupt-Verlag</p>						

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Praxisprüfung</b>		
Code: <b>E-TE-PRA-04</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Praxisphase IV (Praxisprüfung I) / Practice Phase IV (Practice Exam I)</b>			Modultyp: <b>Praxismodul</b>	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: mdl. Prüfung		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Vereinbarung		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b> <p>Die mündliche Praxisprüfung I ist Bestandteil der Studienleistungen in den Praxisphasen und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer an der Hochschule.</p> <p>Ziel ist die wissenschaftsorientierte Analyse und Durchdringung der ausgeführten Tätigkeiten beim Praxispartner, wobei Erkenntnisse aus den vorangegangenen Theoriephasen in enger Verzahnung mit den jeweiligen Praxisinhalten angewendet werden sollen.</p> <p>Die Praxisprüfung bezieht sich vorwiegend auf die beim Praxispartner vermittelten Studieninhalte. Sie kann sich auch auf Inhalte von in den Praxisphasen erbrachten, abgeschlossenen Prüfungsleistungen beziehen und daneben Themen zum Gegenstand haben, die für die betriebliche Praxis in vergleichbaren Ausbildungsstätten grundsätzlich von Bedeutung sind. Praktische Aufgaben können Teil der Prüfung sein.</p>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b> <p>Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen        Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, De Gruyter Oldenbourg        Preißner, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg        Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, Haupt-Verlag</p>						
<b>Prüfungsinhalte:</b> <p>Hinweise zur Verfahrensweise</p> <p>Allgemeine Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die jeweilige Prüfungskommission besteht aus Lehrkräften der Dualen Hochschule und akademisch qualifizierten Vertretern der Praxispartner.</li> <li>- Die Prüfungskommission bestimmt die Prüfungsstruktur und die Anteile der Prüfungsinhalte. Die Studierenden werden hierüber und über die Zusammensetzung der Prüfungskommission vorab informiert.</li> </ul> <p>Hinweise zur Prüfungsstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation der letzten Projektarbeit inklusive Befragung durch die Prüfungskommission (optional)</li> <li>- Prüfung des fachlichen Hintergrundes der Studienrichtung (mit praxisorientiertem Fokus)</li> <li>- Prüfung des allgemein-fachlichen und projektbezogenen Wissens des Studierenden</li> </ul>						

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Projektarbeit</b>		
Code: <b>E-TE-PRA-05</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Praxisphase V (Projektarbeit III) / Practice Phase V (Project Thesis III)</b>			Modultyp: <b>Praxismodul</b>	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform:		Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter				
Prüfungsart: Projektarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: Beginn der Theoriephase des 6. Semesters (Abgabe)			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b>						
<p>Die Praxisphasen ermöglichen es den Studierenden, im Rahmen der in der jeweiligen Studienordnung niedergelegten betrieblichen Ausbildungsschwerpunkte ihr in den Theoriephasen gewonnenes Wissen und Verständnis bei der Lösung konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen anzuwenden und weiterzuentwickeln (Theorie-Praxis-Transfer). Dabei können sie ihre systemischen Kompetenzen weiter vertiefen und im Rahmen der innerbetrieblichen Einbindung ihre kommunikativen Kompetenzen weiter ausbilden.</p> <p>Im Rahmen der Projektarbeit des 5. Semesters soll das erworbene theoretische und praktische Wissen einschließlich der erlernten wissenschaftlichen Methoden problemspezifisch in der Wirtschaftspraxis angewendet werden. Die Studierenden durchdringen ein praxisbezogenes Thema aus dem Bereich des Praxispartners und ordnen dieses zunächst in den theoretischen Bezugsrahmen ein. Aufbauend darauf und in Auswertung geeigneter, eigenständig durchgeführter Untersuchungen sollen Lösungsansätze aufgezeigt und, wenn möglich, in der Praxis umgesetzt werden. Mit dieser Arbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, eine betriebliche Aufgabenstellung größtenteils selbständig mit wissenschaftlichen Methoden und zielgerichteter Vorgehensweise zu lösen. Dazu muss die Darstellung des analytischen Eigenanteils, im Vergleich zu den vorangegangenen Projektarbeiten, deutlich ausgebaut werden. Die Arbeit muss u.a. schlüssige Argumentationsketten enthalten. Der Lösungsweg muss vollständig nachvollziehbar sein. Entscheidungen sind zu begründen. Der Nutzen der erarbeiteten Lösung ist, soweit möglich, klar darzustellen.</p> <p>Der Umfang der Arbeit soll ca. 20 Seiten DIN A4 betragen (zzgl. Verzeichnisse und Anhang). Die Themenstellung erfolgt in Abstimmung zwischen der Dualen Hochschule und dem Praxispartner des Studierenden, die Bewertung der Arbeit durch die Duale Hochschule.</p>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
<p>Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen          Bänisch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, De Gruyter Oldenbourg          Preißner, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg          Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, Haupt-Verlag</p>						

Studiengang: <b>Engineering</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Praxisprüfung</b>		
Code: <b>E-TE-PRA-06</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Praxisphase VI (Praxisprüfung II) / Practice Phase VI (Practice Exam II)</b>			Modultyp: <b>Praxismodul</b>	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: mdl. Prüfung		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Vereinbarung		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b>						
Die mündliche Praxisprüfung II ist Bestandteil der Studienleistungen in den Praxisphasen und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer an der Hochschule.						
Ziel ist die wissenschaftsorientierte Analyse und Durchdringung der ausgeführten Tätigkeiten beim Praxispartner, wobei Erkenntnisse aus den vorangegangenen Theoriephasen in enger Verzahnung mit den jeweiligen Praxisinhalten angewendet werden sollen.						
Die Praxisprüfung bezieht sich vorwiegend auf die beim Praxispartner vermittelten Studieninhalte. Sie kann sich auch auf Inhalte von in den Praxisphasen erbrachten, abgeschlossenen Prüfungsleistungen (inklusive Bachelorarbeit) beziehen und daneben Themen zum Gegenstand haben, die für die betriebliche Praxis in vergleichbaren Ausbildungsstätten grundsätzlich von Bedeutung sind. Praktische Aufgaben können Teil der Prüfung sein.						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen						
Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, De Gruyter Oldenbourg						
Preißner, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg						
Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, Haupt-Verlag						
<b>Prüfungsinhalte:</b>						
Hinweise zur Verfahrensweise						
Allgemeine Hinweise:						
- Die jeweilige Prüfungskommission besteht aus Lehrkräften der Dualen Hochschule und akademisch qualifizierten Vertretern der Praxispartner.						
- Die Prüfungskommission bestimmt die Prüfungsstruktur und die Anteile der Prüfungsinhalte. Die Studierenden werden hierüber und über die Zusammensetzung der Prüfungskommission vorab informiert.						
Hinweise zur Prüfungsstruktur:						
- Präsentation der Bachelorarbeit inklusive Befragung durch die Prüfungskommission (optional)						
- Prüfung des fachlichen Hintergrundes der Studienrichtung (mit praxisorientiertem Fokus)						
- Prüfung des allgemein-fachlichen und projektbezogenen Wissens des Studierenden						



Studiengang: <b>Betriebswirtschaft</b>		Verwendbarkeit - Studienrichtung: <b>Mechatronik und Automation</b>		Verwendbarkeit - Fachgebiet: <b>Bachelorarbeit</b>		
Code: <b>E-TE-BAR-01</b>		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): <b>Bachelorarbeit / Bachelor Thesis</b>			Modultyp: <b>Kernmodul</b>	
LVS: 0	Workload (h): 324	Leistungspunkte: 12	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Voraussetzungen für die Teilnahme: Fachsemester laut Studienplan der Studienordnung gemäß § 47 Abs. 7 ThürHG				Häufigkeit des Angebots: einmal pro Jahr		
Lehrform:		Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter				
Prüfungsart: Bachelorarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Vereinbarung			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
<b>Qualifikationsziele:</b>						
<p>Die Anfertigung der Bachelorarbeit im 6. Semester bildet den Abschluss des dualen Studiums. Sie dient dazu, das im Studium erworbene theoretische und praktische Wissen einschließlich der erlernten wissenschaftlichen Methoden problemspezifisch und umfassend in der Wirtschaftspraxis anzuwenden. Der Studierende bearbeitet ein komplexes, wissenschafts- und praxisbezogenes Thema aus dem Bereich des Praxispartners und ordnet dieses zunächst in den theoretischen Bezugsrahmen ein. Darauf aufbauend und in Auswertung geeigneter, eigenständig durchgeführter Untersuchungen sollen Lösungsansätze wissenschaftlich entwickelt, dargestellt und in der Praxis umgesetzt werden. Damit verbunden ist der Nachweis des Nutzens für den Praxispartner.</p> <p>Die Bachelorarbeit soll ca. 50 Seiten DIN A4 umfassen (zuzüglich Verzeichnisse und Anhang). Die Bearbeitung erfolgt in der gemäß Prüfungsordnung vorgegebenen Frist von 3 Monaten.</p> <p>Das Thema der Bachelorarbeit wird in Abstimmung mit dem Praxispartner des Studierenden durch die Duale Hochschule vergeben. Die Bachelorarbeit wird durch einen Gutachter der Dualen Hochschule sowie einen akademisch qualifizierten Gutachter des Praxispartners fachlich begleitet und bewertet. Die Note der Bachelorarbeit ergibt sich dann aus dem Mittelwert der Noten der Gutachter. Weichen diese um mehr als einen ganzen Notenschritt voneinander ab, bestimmt ein durch die Duale Hochschule bestellter Drittgutachter die Note innerhalb des durch die ursprünglichen Gutachter aufgespannten Notenbereichs.</p>						
<b>Literatur (in der jeweils aktuellen Auflage):</b>						
<p>Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen          Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, De Gruyter Oldenbourg          Preißner, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg          Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, Haupt-Verlag</p>						

---

## 4. Abkürzungsverzeichnis

### Prüfungs- und Studienleistungen:

PL	Prüfungsleistung
D	Dauer (min)
BA	Bachelorarbeit
K	Klausurarbeit
MP	Mündliche Prüfung
PE	Programmmentwurf
PR	Projektarbeit
SE	Seminararbeit
KE	Konstruktionsentwurf
ST	Studienarbeit
T	Testat

### Sonstiges:

BG	Beginn
LF	Lehrform
LP	Leistungspunkte
LV	Lehrveranstaltung
LVS	Lehrveranstaltungsstunden

### Lehrformen:

V	Vorlesung
S	Seminar
Ü	Übung
L	Labor