

HTL Eisenstadt

Lehrplan Maschinenbau gültig ab Sept. 2019

Anmerkung: der grau geschriebene Text ist an der HTL Eisenstadt nicht zutreffend

Anlage 1.16

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR MASCHINENBAU

I. STUDENTAFEL¹

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände							
1. Religion	2	2	2	2	2	10	(III)
2. Deutsch	3	2	2	2	2	11	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	10	(I)
4. Geografie, Geschichte und Politische Bildung ²	2	2	2	2	-	8	III
5. Wirtschaft und Recht ³	-	-	-	3	2	5	II bzw. III
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	1	8	IVa
7. Angewandte Mathematik	3	3	3	2	2	13	I
8. Naturwissenschaften	3	2	2	2	-	9	II
9. Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	4	I
B. Fachtheorie und Fachpraxis							
1. Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	7(4)	6(3)	4(4)	4(4)	25	I
2. Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
3. Fertigungstechnik ⁶	2	2	2	3	2	11	I
4. Maschinen und Anlagen	-	-	2	4	5	11	I
5. Automatisierungstechnik	-	-	3	3	5	11	I
6. Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
7. Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	7	8	8	3	3	29	III bzw. IV
C. Verbindliche Übung							
Soziale und personale Kompetenz ⁸	1(1)	1(1)	-	-	-	2	III
Gesamtwochenstundenzahl	35	38	39	39	34	185	

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Studentafel im Rahmen des IV. Abschnittes abgewichen werden.

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich im Ausmaß von 3 Wochenstunden auf den Bereich „Recht“.

4 Einschließlich Darstellende Geometrie.

5 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

6 Einschließlich Betriebstechnik.

7 Mit Werkstättenlaboratorium-Anteilen im Ausmaß der im IV. und V. Jahrgang angeführten Wochenstunden. Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich auf die Werkstättenlaboratorium-Anteile, im Übrigen Lehrverpflichtungsgruppe IV.

8 Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in den Abschnitten A., B. bzw. B.1 bis B.7 angeführten Pflichtgegenständen.

Pflichtgegenstände der alternativen Ausbildungsschwerpunkte	Wochenstunden					Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
B.1 Anlagentechnik							
1.1 Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	7(4)	7(3)	4(4)	4(4)	26	I
1.2 Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
1.3 Fertigungstechnik ⁶	2	2	1	2	2	10	I
1.4 Maschinen und Anlagen	-	-	2	2	2	6	I
1.5 Automatisierungstechnik	-	-	2	2	4	8	I
1.6 Strömungsmaschinen	-	-	-	2	2	4	I
1.7 Kolbenmaschinen	-	-	-	2	1	4	I
1.8 Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
1.9 Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	7	8	8	3	3	29	III bzw. IV
1.10 Industrial English	-	-	1	1	-	2	I
B.2 Fertigungstechnik							
2.1 Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	7(4)	6(3)	4(4)	4(4)	25	I
2.2 Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
2.3 Fertigungstechnik ⁶	2	2	3	2	2	11	I
2.4 Maschinen und Anlagen	-	-	2	2	2	6	I
2.5 Automatisierungstechnik	-	-	2	2	4	8	I
2.6 Werkzeugbau	-	-	-	2	2	4	I
2.7 Vorrichtungsbau und Handhabungstechnik	-	-	-	2	2	4	I
2.8 Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
2.9 Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	7	8	8	3	3	29	III bzw. IV
B.3 Automatisierungstechnik							
3.1 Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	7(3)	5(3)	4(4)	4(4)	24	I
3.2 Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
3.3 Fertigungstechnik ⁶	2	2	2	2	-	8	I
3.4 Maschinen und Anlagen	-	-	2	2	2	6	I
3.5 Automatisierungstechnik	-	-	2	2	3	7	I
3.6 Elektrotechnik und Elektronik	-	-	2	2	2	6	I
3.7 Robotik und Prozessdatenverarbeitung ⁵	-	-	-	2(1)	5(2)	7	I
3.8 Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
3.9 Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	7	8	8	3	3	29	III bzw. IV
B.4 Fahrzeugtechnik							
4.1 Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	7(4)	5(3)	4(4)	4(4)	24	I
4.2 Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
4.3 Fertigungstechnik ⁶	2	2	2	2	2	10	I
4.4 Maschinen und Anlagen	-	-	2	2	2	6	I
4.5 Automatisierungstechnik	-	-	2	3	4	9	I
4.6 Fahrzeug- und Motorentechnik	-	-	2	3	4	9	I
4.7 Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
4.8 Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	7	8	8	3	3	29	III bzw. IV
B.5 Industriedesign							
5.1 Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	6(3)	7(5)	4(4)	4(4)	25	I
5.2 Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
5.3 Fertigungstechnik ⁶	2	2	2	2	-	8	I
5.4 Maschinen und Anlagen	-	-	2	2	2	6	I
5.5 Automatisierungstechnik	-	-	2	2	2	6	I
5.6 Industriedesign ⁵	-	2(1)	4(1)	4(3)	6(3)	16	II
5.7 Laboratorium	-	-	-	2	4	6	I

5.8	Werkstätte und Produktionstechnik ⁹	7	7	4	4	4	26	IV
B.6 Umwelt- und Verfahrenstechnik								
6.1	Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	7(4)	7(3)	3(3)	3(3)	24	I
6.2	Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
6.3	Fertigungstechnik ⁶	2	2	2	-	-	6	I
6.4	Maschinen und Anlagen	-	-	2	2	2	6	I
6.5	Automatisierungstechnik	-	-	2	2	4	8	I
6.6	Energie- und Verfahrenstechnik	-	-	-	3	3	6	I
6.7	Umwelttechnik ⁵	-	-	-	4(2)	4	8	I
6.8	Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
6.9	Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	7	8	8	3	3	29	III bzw. IV
B.7 Waffen- und Sicherheitstechnik								
7.1	Konstruktion und Projektmanagement ^{4,5}	4(3)	5(4)	5(3)	4(3)	5(5)	23	I
7.2	Technische Mechanik und Berechnung	2	3	3	2	2	12	I
7.3	Fertigungstechnik ⁶	2	2	2	2	-	8	I
7.4	Maschinen und Anlagen	-	-	2	2	2	6	I
7.5	Automatisierungstechnik	-	-	2	2	2	6	I
7.6	Ballistik, Waffenoptik und Munitionslehre	-	-	-	2	3	5	I
7.7	Waffen- und Sicherheitstechnik	-	2	2	2	4	10	I
7.8	Laboratorium	-	-	-	3	3	6	I
7.9	Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	7	8	8	3	3	29	III bzw. IV

D. Pflichtpraktikum mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang

Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	I.	II.	III.	IV.	V.		
E. Freigegegenstände							
1. Zweite lebende Fremdsprache ¹⁰	2	2	2	2	2		(I)
2. Kommunikation und Präsentationstechnik	-	-	2	2	-		III
3. Naturwissenschaftliches Laboratorium	-	2	-	-	-		III
4. Forschen und Experimentieren	2	-	-	-	-		III
5. Entrepreneurship und Innovation	-	-	-	2	-		III
6. Moderne Produktentwicklung ¹¹	-	2	2	2	2		I
F. Unverbindliche Übung							
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	10	(IVa)
G. Förderunterricht¹²							
1. Deutsch							
2. Englisch							
3. Angewandte Mathematik							
4. Naturwissenschaften							
5. Angewandte Informatik							
6. Fachtheoretische Pflichtgegenstände							

9 Mit Werkstättenlaboratorium-Anteilen im Ausmaß von je zwei Wochenstunden im IV. und V. Jahrgang. Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich auf die Werkstättenlaboratorium-Anteile, im Übrigen Lehrverpflichtungsgruppe IV.

10 In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

11 Mit Übungen in elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß der angeführten Wochenstunden.

12 Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Maschinenbau sind in der Lage, ingenieurmäßige Tätigkeiten auf dem Gebiet der Fertigungstechnik, der Maschinen- und Anlagentechnik sowie der Automatisierungstechnik auszuführen. Die Einsatzgebiete reichen von der Entwicklung, Berechnung und Konstruktion über die Realisierung maschinenbautechnischer Anlagen, die messtechnische Überprüfung, die Testung und Validierung bis zur Qualitätssicherung und Instandhaltung der Komponenten.

Nach entsprechender Praxis können Sie Projekte leiten sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter führen.

2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnittes B:

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen generell über ein fundiertes Verständnis über den Aufbau und die Wirkungsweise von maschinenbautechnischen Anlagen, ein solides Verständnis der Wechselwirkung von Planung (Konstruktion, Berechnung) und Fertigung sowie ein hohes Maß an Anwendungssicherheit in den genannten Tätigkeitsbereichen.

Konstruktion und Projektmanagement:

Im Bereich **Darstellende Geometrie und CAD** können die Absolventinnen und Absolventen Darstellungsaufgaben mittels geeigneter Abbildungsverfahren lösen, technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren und mit CAD darstellen sowie komplexe Körper mit CAD entwickeln.

Im Bereich **Maschinenelemente** können die Absolventinnen und Absolventen Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen, Baugruppen, auch mit facheinschlägiger Berechnungssoftware, normgerecht dimensionieren, Produktanforderungen analysieren und die wirtschaftliche Verwendung von Maschinenelementen planen.

Im Bereich **Konstruktion** verstehen die Absolventinnen und Absolventen die Methoden des Innovationsprozesses und können Konstruktionen hinsichtlich der Funktion, Prüfbarkeit und wirtschaftlichen Herstellbarkeit beurteilen, anhand von Aufgabenstellungen Baugruppen norm-, werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren, Aspekte der Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit berücksichtigen, Projektunterlagen erstellen sowie die Ergebnisse präsentieren.

Im Bereich **Projektmanagement** verstehen die Absolventinnen und Absolventen unterschiedliche Projektorganisationen und können auf aktuelle Anforderungen im Projekt reagieren, Leitungsaufgaben übernehmen, den Beitrag anderer Projektbeteiligter und den eigenen Beitrag analysieren sowie Maßnahmen zur Leistungsentwicklung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und zur eigenen Leistungsentwicklung im Projekt treffen.

Technische Mechanik und Berechnung:

Im Bereich **Statik** können die Absolventinnen und Absolventen Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für statisch bestimmt und einfach statisch unbestimmt gelagerte Bauteile berechnen sowie die Auswirkung der Größe der Belastung und der Position des Lastangriffs auf Auflagerreaktionen und Schnittgrößen analysieren.

Im Bereich **Festigkeitslehre** können die Absolventinnen und Absolventen Bauteile hinsichtlich Grenzspannung und Grenzverformung dimensionieren, die Wirkung dreidimensionaler Kraftsysteme auf die Beanspruchung und Verformung von Bauteilen analysieren sowie Bauteile ausgehend von vereinfachenden Berechnungsmodellen hinsichtlich Verformung und Beanspruchung optimieren.

Im Bereich **Dynamik** können die Absolventinnen und Absolventen die Auswirkung von Kräften und Momenten auf die Bewegung von Körpern berechnen, die Auswirkung von Kraftsystemen auf die Bewegung von Körpern und damit verbundene Fragen des Energieumsatzes analysieren sowie Gleichungssysteme/Differenzialgleichungen zur Lösung von dynamischen Vorgängen erstellen und lösen.

Im Bereich **Hydromechanik** können die Absolventinnen und Absolventen hydraulische Kräfte sowie die Energiebilanz in Rohrleitungen und hydraulischen Strömungsmaschinen berechnen.

Im Bereich **Thermodynamik** können die Absolventinnen und Absolventen für vorgegebene Zustandsänderungen die Werte der Zustands- und Prozessgrößen sowie den Wirkungsgrad von Kreisprozessen berechnen, die in realen Prozessen auftretenden Zustandsänderungen analysieren und entsprechend im Rahmen eines thermodynamischen Modells abbilden sowie thermische Prozesse hinsichtlich ihrer Energieeffizienz optimieren.

Im Bereich **Wärmeübertragung** können die Absolventinnen und Absolventen unterschiedliche Arten der Wärmeübertragung berechnen.

Fertigungstechnik:

Im Bereich **Fertigungsverfahren** können die Absolventinnen und Absolventen Fertigungs- und Prüfverfahren auswählen, unterschiedliche Fertigungsverfahren und Fertigungsmaschinen bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit bewerten, die Qualität der Produkte beurteilen und Methoden zur Qualitätsoptimierung erarbeiten sowie Fertigungsverfahren im Sinne einer effizienten Produktion verknüpfen und optimieren.

Im Bereich **Produktionstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die spanlose, spanende und thermische Fertigung von Werkstücken, Bauteilen und Baugruppen auf Grund von Fertigungszeichnungen und Arbeitsplänen an konventionellen, programmgesteuerten Maschinen und Anlagen durchführen sowie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachten, die Funktionsweise von Bauteilen bewerten und beurteilen sowie Fehlerquellen in der Fertigung erfassen und analysieren.

Im Bereich **Produktionsmanagement** können die Absolventinnen und Absolventen aus Fertigungszeichnungen die entsprechenden Arbeitspläne erstellen und die notwendigen Fertigungsdaten ermitteln sowie Investitionsrechnungen durchführen und Entscheidungsgrundlagen liefern.

Im Bereich **Werkstofftechnik** können die Absolventinnen und Absolventen eine grundlegende Werkstoffauswahl treffen, Diagramme der Wärmebehandlung anwenden, Produkthanforderungen analysieren und für die jeweilige Anwendung geeignete Werkstoffe auswählen.

Im Bereich **Qualitätssicherung** können die Absolventinnen und Absolventen Prüfverfahren auswählen und Instrumente der Qualitätssicherung anwenden.

Maschinen und Anlagen:

Im Bereich **Komponenten** können die Absolventinnen und Absolventen Maschinenkomponenten hinsichtlich ihrer Kapazität, der Funktion und der Bau- und Sicherheitsvorschriften beurteilen.

Im Bereich **Energie und Umwelt** können die Absolventinnen und Absolventen die Auswirkungen von technischen Verfahren und Prozessen auf die Umwelt interpretieren sowie Lösungskonzepte für Anlagen der Energieumwandlung erarbeiten.

Im Bereich **Kraft und Arbeit** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Arbeitsweise und den Aufbau von hydraulischen Strömungsmaschinen und können die Energieeffizienz von Maschinen und Anlagen beurteilen sowie Lösungskonzepte für Aufgaben des Anlagenbaus erarbeiten.

Im Bereich **Fördertechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsweise der wichtigsten Anlagen der Fördertechnik und können Lösungskonzepte für Aufgaben der Fördertechnik erarbeiten.

Automatisierungstechnik:

Im Bereich **Elektrotechnik** können die Absolventinnen und Absolventen elektrische Antriebe auslegen und auswählen sowie die Funktionsweise von Bauteilen bewerten und beurteilen.

Im Bereich **Pneumatik und Hydraulik** können die Absolventinnen und Absolventen die Eigenschaften von Antrieben bewerten und beurteilen, einfache Schaltungen mit entsprechenden Sensoren und Aktoren realisieren sowie Fehlerquellen erfassen, analysieren und beheben.

Im Bereich **Messtechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Sensoren für Kräfte, Wege und Grenzwertgeber auslegen und auswählen sowie Messdaten beurteilen und interpretieren.

Im Bereich **Steuern und Regeln** können die Absolventinnen und Absolventen einfache Regelungen beurteilen und interpretieren sowie Programme für steuerungstechnische Aufgaben erstellen.

Im Bereich **Planung** können die Absolventinnen und Absolventen elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltpläne lesen sowie sicherheitstechnische Erfordernisse vorschriftengemäß umsetzen.

3. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnitts B.1 Anlagentechnik:

In Ergänzung zu den im Abschnitt B dargestellten Lernergebnissen verfügen die Absolventinnen und Absolventen im Ausbildungsschwerpunkt Anlagentechnik über folgende Kompetenzen:

Fertigungstechnik:

Im Bereich **Fertigungsverfahren** können die Absolventinnen und Absolventen Werkzeugmaschinen hinsichtlich Kapazität und geforderter Qualität auswählen und auslegen sowie geeignete Produktionsverfahren entwickeln und zu flexiblen Fertigungssystemen verknüpfen.

Maschinen und Anlagen:

Im Bereich **Fördertechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Anlagen der Fördertechnik auslegen, Tragkonstruktionen bemessen und analysieren, logische Vorgänge analysieren sowie Lösungskonzepte für Aufgaben der Fördertechnik erarbeiten.

Automatisierungstechnik:

Im Bereich **Elektrotechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Antriebe in Abhängigkeit ihrer Drehzahl auslegen und die zugehörige Leistungselektronik auswählen.

Im Bereich **Messtechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Einsatzgebiete für Messgeräte und Messschaltungen definieren.

Strömungsmaschinen:

Im Bereich **Kraft und Arbeit** können die Absolventinnen und Absolventen Strömungsmaschinen auslegen und auswählen, das Betriebsverhalten und die Regelung von Strömungsmaschinen analysieren sowie Lösungskonzepte für Strömungsmaschinen erarbeiten.

Kolbenmaschinen:

Im Bereich **Kraft und Arbeit** können die Absolventinnen und Absolventen Triebwerksteile, Kolbenpumpen und Kolbenverdichter auslegen und auswählen sowie das Betriebsverhalten und die Regelung von Kolbenmaschinen analysieren.

IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage 1.

V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

VI. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

VII. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFFE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE**Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung****A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände**

„Deutsch“, „Englisch“, „Geografie, Geschichte und Politische Bildung“, „Wirtschaft und Recht“, „Naturwissenschaften“, „Angewandte Informatik“.

Siehe Anlage 1.

6. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

7. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage 1 mit folgenden Ergänzungen:

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Funktionale Zusammenhänge
- logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden.

Lehrstoff:

Bereich Funktionale Zusammenhänge:

Darstellung von Funktionen (logarithmische Skalierungen).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Zahlen und Maße

- komplexe Zahlen multiplizieren, dividieren und unterschiedliche Darstellungen komplexer Zahlen verstehen und anwenden.

Lehrstoff:

Bereich Zahlen und Maße:

Komplexe Zahlen (Polarform; Multiplikation, Division).

III. Jahrgang:

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Analysis

- Integralmittelwerte verstehen und anwenden.

Lehrstoff:

Bereich Analysis:

Integralrechnung (Integralmittelwerte).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schülern können im
Bereich Analysis

- Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und anhand von Beispielen veranschaulichen;
- partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen;
- Funktionen in Taylorreihen und periodische Funktionen in Fourierreihen entwickeln;
- einfache Differenzgleichungen erster Ordnung lösen.

Lehrstoff:

Bereich Analysis:

Funktionen mehrerer Variablen (partielle Ableitungen; lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler), Funktionenreihen (Taylorreihen, Fourierreihen), Differenzial- und Differenzgleichungen (Trennen der Variablen; lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung; lineare Differenzgleichungen erster Ordnung).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schülern können im
Bereich Analysis

- lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung aufstellen und lösen.

Bereich Algebra und Geometrie

- Gleichungssysteme in Matrixform darstellen und mit Hilfe der inversen Matrix lösen.

Lehrstoff:

Bereich Analysis:

Differenzialgleichungen (lineare Differenzialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten; numerische Lösung von Anfangswertproblemen).

Bereich Algebra und Geometrie:

Matrizen (inverse Matrix).

B. Fachtheorie und Fachpraxis

I. KONSTRUKTION UND PROJEKTMANAGEMENT

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Darstellende Geometrie und CAD

- einfache Darstellungsaufgaben mittels geeigneter Abbildungsverfahren lösen;
- einfache technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren und konstruieren.

Bereich Konstruktion

- einfache normgerechte technische Zeichnungen erstellen und lesen;
- Konstruktionsaufgaben mittels geeigneter Abbildungsverfahren lösen.

Lehrstoff:

Bereich Darstellende Geometrie und CAD:

Grundbegriffe der Geometrie (Abbildungsverfahren, Grundelemente, ebene Figuren und Kongruenzabbildungen, räumliches Koordinatensystem, Haupttrisse); Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Objekte (axonometrische Darstellung einfacher Objekte, skizzieren technisch zugeordneter Normalrisse); elementare Konstruktionen, Lösung von Raumproblemen (Konstruktion von Körpern mit ebenen Figuren in Hauptlagen und projizierenden Lagen, Schnittaufgaben, Kreisdarstellung, wahre Größe von Flächen in besonderen Lagen).

Bereich Konstruktion:

Erstellen und lesen normgerechter technischer Zeichnungen (Blattgrößen, Normschrift, Linienarten, Linienbreiten, Maßstäbe, Darstellung von Werkstücken, Bemaßung und Allgemeintoleranzen, Freihandskizzen, Schnittdarstellung, Oberflächenangaben, Werkstückkanten, Darstellung und Bemaßung von Werkstückeinheiten).

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Darstellende Geometrie und CAD

- ebene Schnitte und elementare Durchdringungen mit CAD konstruieren;
- einfache technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren und mit CAD darstellen.

Bereich Konstruktion

- grundlegende wirtschaftliche Auswirkungen von Fertigungsangaben beschreiben;
- lösbare Verbindungen und Werkstoffe auswählen;
- einfache Konstruktionen hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- technische Bauteile und einfache Baugruppen in Hinblick auf ihre Funktion analysieren und mit CAD darstellen;
- einfache normgerechte technische Zeichnungen erstellen und lesen.

Bereich Maschinenelemente

- Passungen, Niet-, Schrauben- und Bolzenverbindungen auswählen und berechnen.

Lehrstoff:

Bereich Darstellende Geometrie und CAD:

Dreidimensionales Erfassen einfacher technischer Körper mit CAD (Einführung in ein 3D-CAD-System, Modellierung von Extrusionskörpern und Rotationskörpern, Transformationen; Drehflächen); Grundprinzipien ebener Schnitte und elementare Durchdringungen mit CAD (Schnitt Gerade-Ebene und Ebene-Ebene, Kugel, Kugelschnitte, Zylinderschnitte, Kegelschnitte, Durchdringung von Zylinderflächen).

Bereich Konstruktion:

Wirtschaftliche Fertigung (Auswahl von Oberflächenangaben, Toleranzen, Passungen); 3D-Modellierung von Bauteilen und einfachen Baugruppen (Modellierung, Zeichnungsableitung und Stücklisten; Normteillbibliotheken); normgerechte Darstellung lösbarer Verbindungen (Schraubverbindungen mit Sicherungselementen, Stift- und Bolzenverbindungen);

Bereich Maschinenelemente:

Normen, Oberflächen, Toleranzen, Passungen (Normen, Normzahlen, Maßtoleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächenbeschaffenheit); Nietverbindungen (Funktion und Nietformen, Werkstoffe, Herstellung, Berechnung); Schraubverbindungen (Funktion und Gewinde, Schrauben und Mutternarten, Scheiben, Sicherungen, Werkstoffe, Festigkeit, Korrosionsschutz, Kräfte im Gewinde, Anziehdrehmomente, Wirkungsgrade von Bewegungsschrauben, Kraft- und Verformungsverhältnisse bei vorgespannten Schraubenverbindungen, Berechnung von Schraubenverbindungen); Bolzen-, Stiftverbindungen, Sicherungselemente (Ausführungen und Berechnung).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Darstellende Geometrie und CAD

- Darstellungsaufgaben mittels geeigneter Abbildungsverfahren lösen;
- technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren und mit CAD darstellen;
- komplexe Körper mit CAD entwickeln.

Bereich Konstruktion

- lösbare und nicht lösbare Verbindungen dimensionieren und darstellen;
- einfache Konstruktionen hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- technische Bauteile und einfache Baugruppen funktions- und CAD-gerecht konstruieren und technische Zeichnungen erstellen.

Bereich Maschinenelemente

- Federelemente, Schweiß- und Welle-Nabe-Verbindungen auswählen, berechnen und dimensionieren.

Lehrstoff:

Bereich Darstellende Geometrie und CAD:

Dreidimensionales Erfassen komplexer technischer Körper mit CAD (Vertiefung 3D-CAD-System, Modellierung komplexer Körper); Grundprinzipien Schnitte und Durchdringungen mit CAD (Schnitte, Durchdringungen, zusammengesetzte Körper); erweiterter Formenschatz mit CAD (Regelflächen).

Bereich Konstruktion:

Welle-Nabe Verbindung (Verbindungsarten, Darstellung und Bemaßung); Schweißverbindung (Darstellung und Bemaßung von Schweißnähten, schweißgerechte Konstruktion); Konstruktionssystematik (Modellstruktur, Modellverknüpfungen, Kanten-, Volumen- und Flächenmodelle, Parametrik).

Bereich Maschinenelemente:

Schweißverbindung (Verfahren, Stoß- und Nahtarten, Auswirkungen des Schweißvorganges, Berechnung, Zusatzstoffe); Welle-Nabe Verbindung (Form-, kraft- und stoffschlüssige Welle-Nabe Verbindungen sowie deren Berechnung); Federn (Federkennlinien, Federarten, Federwerkstoffe und deren Eigenschaften, Ausführungen- und Anwendungen).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Konstruktion

- Berechnungen dokumentieren;
- Schraub- und Schweißkonstruktionen berechnen und normgerecht darstellen;
- Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen.

Bereich Maschinenelemente

- sowohl statisch als auch dynamisch belastete Achsen und Wellen berechnen;
- Wälzlager auswählen und dimensionieren.

Lehrstoff:

Bereich Konstruktion:

Schraubverbindungen (normgerechte Darstellung von Schraubkonstruktionen, Berechnung und Dokumentation); Schweißverbindung (normgerechte Darstellung einer Schweißkonstruktion, Berechnung und Dokumentation);

Konstruktionssystematik (Konstruktionstabellen, Wiederholteile, Teilefamilien, Bibliotheken, Dokumentation einer Berechnung).

Bereich Maschinenelemente:

Achsen und Wellen (Belastungsgrößen, Modellbildung, Festigkeitsberechnung, Zeitfestigkeitsberechnung, Gestaltungsgrundsätze); Wälzlager (Funktion und Wirkung, Bauformen, Lageranordnung, Dichtungen, Berechnung).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Konstruktion

- technische Bauteile und Baugruppen normgerecht darstellen und einfache technische Projekt- und Produktdokumentationen erstellen;
- einfache Konstruktionen hinsichtlich der Funktion, Prüfbarkeit und wirtschaftlichen Herstellbarkeit beurteilen;
- einfache Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Bereich Maschinenelemente

- die Funktion und Gestaltung von Gleitlagern, Kupplungen und Getrieben beschreiben;
- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Baugruppen, auch mit facheinschlägiger Berechnungssoftware, normgerecht dimensionieren;
- Produktanforderungen analysieren und die wirtschaftliche Verwendung von Maschinenelementen planen.

Lehrstoff:

Bereich Konstruktion:

Baugruppenkonstruktion (Aufgabenanalyse, Entwurf, Variantenvergleich, Berechnung, 3D-Modellierung, Zeichnungsableitung); Konstruktionssystematik und Dokumentation (Variantenkonstruktion, Erstellung von technischen Dokumentationen).

Bereich Maschinenelemente:

Gleitlager (Funktion und Wirkung, Werkstoffe, Gestaltung der Lagerung); Kupplungen (starre, elastische und schaltbare Kupplungen); Getriebe und Zahnräder (Getriebearten, Verzahnungsgesetz, Flankenprofile und Verzahnungsarten, Werkstoffe und Schmierung, Getriebewirkungsgrad, Geometrie der gerad- und schrägverzahnten Stirnräder mit Evolventenverzahnung, Entwurfsberechnung).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Konstruktion

- die Methoden des Innovationsprozesses anwenden und berücksichtigen die Aspekte der Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit;
- Konstruktionen aus Aufgabenstellungen hinsichtlich der Funktion, Prüfbarkeit und wirtschaftlichen Herstellbarkeit beurteilen;
- aus Aufgabenstellungen Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Bereich Projektmanagement

- die Projektorganisation erklären und im Team arbeiten.

Lehrstoff:

Bereich Konstruktion:

Vertiefung des Ausbildungsschwerpunktes (Berechnung und Konstruktion von Baugruppen und Systemen zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen anhand vorgegebener Aufgabenstellungen; Erstellung technischer Produktdokumentationen); Innovationsprozess (Kreativitätsmethoden, Variantenerstellung, Kostenabschätzung, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit).

Bereich Projektmanagement:

Einführung in die Projektorganisation (Erstellen einer Projektstruktur und Planung eines Projektablaufes, Termin- und Kostenkontrolle, Teamarbeit in unterschiedlichen Rollen anhand von Projekten zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Konstruktion

- die Methoden des Innovationsprozesses und die Aspekte der Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit berücksichtigen;
- können Konstruktionen aus Aufgabenstellungen hinsichtlich der Funktion, Prüfbarkeit und wirtschaftlichen Herstellbarkeit beurteilen;
- können aus Aufgabenstellungen Pflichtenhefte erstellen und Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Lehrstoff:

Bereich Konstruktion:

Vertiefung des Ausbildungsschwerpunktes (Berechnung und Konstruktion von Baugruppen und Systemen zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen anhand vorgegebener Aufgabenstellungen; Erstellung von Projektunterlagen und technischen Dokumentationen berechneter und konstruierter Baugruppen und Systeme); Konstruktionssystematik (methodische Konstruktion); Innovationsprozess (Kreativitätsmethoden, Pflichtenheft, Variantenerstellung, Kostenabschätzung, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Konstruktion

- Konstruktionen aus Aufgabenstellungen hinsichtlich der Funktion, Prüfbarkeit und wirtschaftlichen Herstellbarkeit beurteilen;
- technische Dokumentationen erstellen und Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Bereich Projektmanagement

- auf aktuelle Anforderungen im Projekt reagieren und Leitungsaufgaben übernehmen;
- den Beitrag anderer Projektbeteiligter und den eigenen Beitrag analysieren;
- unterschiedliche Projektorganisationen erklären.

Lehrstoff:

Bereich Konstruktion:

Vertiefung des Ausbildungsschwerpunktes (Berechnung und Konstruktion von Baugruppen und Systemen zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen anhand vorgegebener Aufgabenstellungen); Innovationsmanagement (Erstellung von Projektunterlagen und technischen Dokumentationen, Variantenerstellung, Kostenabschätzung, Präsentation und Variantenwahl von Projekten).

Bereich Projektmanagement:

Projektorganisation (Definition, Ablauf und Struktur, Controlling; Aufgaben der Projektleitung und Maßnahmen der Projektsteuerung).

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Konstruktion

- Konstruktionen aus Aufgabenstellungen hinsichtlich der Funktion, Prüfbarkeit und wirtschaftlichen Herstellbarkeit beurteilen;
- anhand von Aufgabenstellungen Projektunterlagen erstellen, Ergebnisse präsentieren und Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Bereich Projektmanagement

- Maßnahmen zur Leistungsentwicklung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zur eigenen Leistungsentwicklung im Projekt treffen.

Lehrstoff:

Bereich Konstruktion:

Vertiefung des Ausbildungsschwerpunktes (Berechnung und Konstruktion von Baugruppen und Systemen zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen anhand vorgegebener Aufgabenstellungen); Innovationsmanagement (Variantenerstellung, Kostenabschätzung, Präsentation und Variantenauswahl von Projekten).

Bereich Projektmanagement:

Maßnahmen der Personalentwicklung.

2. TECHNISCHE MECHANIK UND BERECHNUNG

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Statik

- den Begriff Kraft und Moment und die Wirkung dieser Größen auf ein Bauteil erklären und können Verfahren zur Bestimmung von Auflagerreaktionen beschreiben;
- Auflagerreaktionen für statisch bestimmt gelagerte Bauteile berechnen.

Lehrstoff:

Bereich Statik:

Kraftbegriff, Freimachen von Körpern, Wechselwirkungsprinzip, Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften, Gleichgewicht von Kräften, Bestimmung des resultierenden Drehmomentes bei mehreren angreifenden Kräften, Hebelgesetz, Momentengleichgewichtsbeziehung; grafische und rechnerische Behandlung von Aufgaben im zentralen und allgemeinen Kraftsystem (2D); Schwerpunkt von Linien, Flächen und Körpern, Standsicherheit.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Statik

- die Auswirkung der Größe der Belastung und der Position des Lastangriffs auf Auflagerreaktionen und Schnittgrößen analysieren.

Bereich Festigkeitslehre

- die Gesetze und Verfahren zur Berechnung von Verformungen und Spannungen erklären.

Lehrstoff:

Bereich Statik:

Coulombsche Reibung, Bestimmung der Stabkräfte bei ebenen Fachwerken, Schnittufer und Schnittgrößen.

Bereich Festigkeitslehre:

Definition der Begriffe Spannung und Dehnung, Hookesches Gesetz, thermische Beanspruchung, Festigkeitskennwerte für statische Beanspruchung, Zug- und Druckbeanspruchung, Normalkraftverläufe, Abscheren und Lochleibung, Pressung, Berechnung von Verformungen und Spannungen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Festigkeitslehre

- Bauteile hinsichtlich Grenzspannung und Grenzverformung dimensionieren.

Lehrstoff:

Bereich Festigkeitslehre:

Torsion von Wellen, Schubmittelpunkt, Biegehauptgleichung, Flächenmomente für einfache Querschnitte, Widerstandsmoment, Satz von Steiner, Biegemomenten- und Querkraftverläufe; Torsion bei dünnwandigen geschlossenen Querschnitten, Überlagerung von gleichartigen Spannungen.

III. Jahrgang:**5. Semester – Kompetenzmodul 5:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Festigkeitslehre

- Bauteile hinsichtlich Grenzspannung und Grenzverformung dimensionieren;
- die Wirkung dreidimensionaler Kraftsysteme auf die Beanspruchung von Bauteilen analysieren.

Bereich Bewegungslehre

- die Grundgesetze der Kinematik und Kinetik erklären;
- die Auswirkung von Kräften und Momenten auf die Bewegung von Körpern berechnen.

Lehrstoff:**Bereich Festigkeitslehre:**

Überlagerung ungleichartiger Spannungen bei statisch und dynamisch belasteten Bauteilen, Anstrengungshypothesen, Knickung nach Euler und Tetmajer, räumliche Kraftsysteme.

Bereich Bewegungslehre:

Gleichförmig und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen, freier Fall, schiefer Wurf, Schwerpunktsatz, Momentensatz.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bewegungslehre

- die Auswirkung von Kraftsystemen auf die Bewegung von Körpern und damit verbundene Fragen des Energieumsatzes analysieren;
- Gleichungssysteme zur Lösung von dynamischen Vorgängen erstellen.

Bereich Hydromechanik

- die Grundgesetze der Hydrostatik erklären;
- hydraulische Kräfte berechnen.

Lehrstoff:**Bereich Bewegungslehre:**

Impulssatz, Drehimpulssatz, Energieerhaltungssatz, Arbeitssatz.

Bereich Hydromechanik:

Hydrostatischer Druck, hydraulische Kraft- und Wegübersetzung, Auftrieb, Druck auf Wände, Druckmittelpunkt.

IV. Jahrgang:**7. Semester – Kompetenzmodul 7:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Hydromechanik

- die Grundgesetze der Hydrodynamik erklären;
- die Energiebilanz und die Kräfte in Rohrleitungen und hydraulischen Strömungsmaschinen berechnen.

Bereich Thermodynamik

- die Grundgesetze der Thermodynamik und die auftretenden Energieumsätze erklären;
- für vorgegebene Zustandsänderungen die Werte der Zustands- und Prozessgrößen berechnen.

Lehrstoff:**Bereich Hydromechanik:**

Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Anwendung bei Rohrleitungen und Strömungsmaschinen, Prandtl-Colebrook-Diagramm, Berechnung von Druckverlusten, Berechnung dynamischer Kraftwirkungen.

Bereich Thermodynamik:

Thermische und kalorische Zustandsgrößen, Prozessgrößen, offene und geschlossene Systeme, ideales Gas, Zustandsänderungen, Volumenänderungsarbeit, erster und zweiter Hauptsatz, Prozessdarstellung in Diagrammen.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Thermodynamik

- die in realen Prozessen auftretenden Zustandsänderungen analysieren und entsprechend im Rahmen eines thermodynamischen Modells abbilden;
- thermische Prozesse hinsichtlich ihrer Energieeffizienz optimieren.

Lehrstoff:

Bereich Thermodynamik:

Rechtsläufige und linksläufige Kreisprozesse, thermischer Wirkungsgrad und Leistungsziffer, Wasserdampf in Maschinen und Anlagen, Clausius-Rankine-Prozess, Mischungen idealer Gase, feuchte Luft.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wärmeübertragung

- die Grundgesetze, die die unterschiedlichen Arten der Wärmeübertragung beschreiben, erklären;
- unterschiedliche Arten der Wärmeübertragung berechnen.

Bereich Festigkeitslehre

- Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch unbestimmt gelagerter Bauteile berechnen;
- Bauteile ausgehend von vereinfachenden Berechnungsmodellen hinsichtlich Verformung und Beanspruchung optimieren.

Lehrstoff:

Bereich Wärmeübertragung:

Wärmeleitung, Konvektion, Wärmeübertragung, Wärmeübertragung durch ein- und mehrschichtige ebene und gekrümmte Wände.

Bereich Festigkeitslehre:

Lösung der Differenzialgleichung der Biegelinie, Superposition, einfache statisch unbestimmte Systeme, rechnergestützte Methoden des Fachgebietes.

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bewegungslehre

- Differenzialgleichungen zur Lösung von dynamischen Vorgängen erstellen und lösen.

Lehrstoff:

Bereich Bewegungslehre:

Freie, erzwungene, ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Resonanz.

Schularbeiten:

Im I. Jahrgang zwei bis vier Schularbeiten, im Übrigen ein bis zwei Schularbeiten pro Semester, bei Bedarf mehrstündig.

3. FERTIGUNGSTECHNIK

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungsverfahren

- die grundlegenden Fertigungsverfahren beschreiben;
- die grundlegenden Fertigungsverfahren auswählen.

Bereich Werkstofftechnik

- die metallischen Werkstoffe normgerecht bezeichnen und deren Eigenschaften beschreiben;
- eine grundlegende Werkstoffauswahl treffen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:

Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie); Umformen (Walzen, Schmieden, Durchziehen); Trennen – geometrisch bestimmte und unbestimmte Schneiden (Drehen, Bohren, Fräsen, Schleifen); Fügen (Schweißen, Löten, Kleben, Fügen durch Umformen).

Bereich Werkstofftechnik:

Werkstoffe (Einteilung, Eigenschaften und Auswahl); Metalle und nichtmetallische Werkstoffe (Aufbau, Struktur); Stahl (Stahlherstellung, Eigenschaften und normgerechte Bezeichnung); Gusseisen (Eigenschaften, normgerechte Bezeichnung); Nichteisenmetalle (Leichtmetalle, Schwermetalle; Eigenschaften, normgerechte Bezeichnung).

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungsverfahren

- die grundlegenden Fertigungsverfahren erklären;
- die grundlegenden Fertigungsverfahren auswählen.

Bereich Werkstofftechnik

- den Aufbau der Werkstoffe und die daraus resultierenden Eigenschaften erklären;
- Diagramme der Wärmebehandlung anwenden;
- Produktanforderungen analysieren und für die jeweilige Anwendung geeignete Werkstoffe auswählen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:

Schweißen; Abtragen.

Bereich Werkstofftechnik:

Legierungen; Eisen-Kohlenstoff-Diagramm; Wärmebehandlung; Umwandlungsdiagramme.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungsverfahren

- die grundlegenden Fertigungsverfahren erklären;
- die grundlegenden Fertigungsverfahren auswählen.

Bereich Qualitätsmanagement

- die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung, die gängigen Mess- und Prüfmethode sowie die dazu notwendigen Werkzeuge erklären;
- Prüfverfahren auswählen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:

Blechbearbeitung (Biegen, Schneiden, Tiefziehen).

Bereich Qualitätsmanagement:

Werkstoffprüfung (mechanische und technologische Prüfverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung); Werkstückprüfung (Mess- und Prüfmethode).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Fertigungsverfahren
- die grundlegenden Werkzeuge und Fertigungsverfahren erklären;
 - die grundlegenden Fertigungsverfahren auswählen;

Lehrstoff:

- Bereich Fertigungsverfahren:
Kunststoffverarbeitung; Oberflächenbehandlung; Schneidwerkstoffe, Schnittkraftberechnung,

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Fertigungsverfahren
- unterschiedliche Fertigungsverfahren bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit bewerten.
- Bereich Werkstofftechnik
- den Aufbau der Werkstoffe und die daraus resultierenden Eigenschaften erklären.

Lehrstoff:

- Bereich Fertigungsverfahren:
Standzeit und Verschleiß.
- Bereich Werkstofftechnik:
Kunst- und Verbundstoffe.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Qualitätsmanagement
- Instrumente des Qualitätsmanagements erklären;
 - Instrumente der Qualitätssicherung anwenden.
- Bereich Produktionsmanagement
- Investitionsrechnungen durchführen und Entscheidungsgrundlagen liefern.

Lehrstoff:

- Bereich Qualitätsmanagement:
Qualitätsmanagement und Qualitätssicherungssysteme.
- Bereich Produktionsmanagement:
Statische und dynamische Investitionsrechnung, Bewertung von Investitionen.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Fertigungsverfahren
- die speziellen Fertigungsverfahren des Fachbereiches erklären;
 - die speziellen Fertigungsverfahren auswählen.

Lehrstoff:

- Bereich Fertigungsverfahren:
Spezielle Fertigungsverfahren des Fachbereiches.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Fertigungsverfahren

- die speziellen Fertigungsverfahren des Fachbereiches erklären;
- die speziellen Fertigungsverfahren auswählen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:
Spezielle Fertigungsverfahren des Fachbereiches.

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Fertigungsverfahren

- die speziellen Fertigungsverfahren des Fachbereiches erklären;
- die speziellen Fertigungsverfahren auswählen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:
Spezielle Fertigungsverfahren des Fachbereiches.

4. MASCHINEN UND ANLAGEN

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Komponenten

- Aufbau und Funktion der Komponenten der Förderanlagen erklären;
- beurteilen, ob Maschinenkomponenten bezüglich ihrer Kapazität, der Funktion und den Bau- und Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Lehrstoff:

Bereich Komponenten:
Seiltrieb, Kettentrieb, Bremsen, Lastaufnahmemittel sowie deren Bau- und Sicherheitsvorschriften.

III. Jahrgang:

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Fördertechnik

- die Funktionsweise der wichtigsten Anlagen der Fördertechnik erklären;
- ein Förderband, einen Aufzug und eine Seilwinde auslegen;
- Lösungsansätze für Aufgaben der Fördertechnik erarbeiten.

Lehrstoff:

Bereich Fördertechnik:
Hubwerke, Aufzüge; Brücken-, Portal- und Drehkrane; Schwingförderer, Förderbänder.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kraft und Arbeit

- die Arbeitsweise und den Aufbau von hydraulischen Strömungsmaschinen erklären;
- Kreiselpumpen für Anlagen auslegen und auswählen;
- die Energieeffizienz von hydraulischen Strömungsmaschinen beurteilen;
- Lösungsansätze für Aufgaben des Anlagenbaus erarbeiten.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen (Grundgleichungen, Hauptbetriebsdaten, Energieumsetzung, Modellgesetze, Kavitation, Kennzahlen, Kennfelder); Kreiselpumpen (Aufbau, Regelung, Auslegung).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kraft und Arbeit

- die Arbeitsweise und den Aufbau von Wasserkraftmaschinen, Turboverdichtern, Kolbenpumpen und Kolbenverdichtern sowie von Verbrennungsmotoren erklären;
- die Energieeffizienz von Wasserkraftmaschinen und Verbrennungsmotoren beurteilen.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Wasserkraftmaschinen und Turboverdichter (Aufbau, Funktion und Kennfelder); Kolbenpumpen und Kolbenverdichter (Aufbau, Funktion); Verbrennungsmotor (Arbeitsverfahren, Bauarten, Bauelemente, Kennfelder).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Energie und Umwelt

- Den Aufbau der Erdatmosphäre kennen, die Wandlung von der Entstehung bis zum heutigen Tag beschreiben und die CO₂-Problematik erörtern können.
- Den Aufbau und das Funktionsprinzip von KFZ-Katalysatoren, Lambdasonde und Partikelfilter erklären sowie Umweltaspekte dieser Schadstoffwandler verstehen.
- die Grundlagen der Atomtheorie verstehen und erklären und die damit verbundenen Abläufe in Atomspaltungsreaktoren sowie Atomfusionskraftwerken. Auch die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit dieser Energieerzeuger sollen hinterfragt und verglichen werden können.
- Die weltweite Energieproduktion, -verteilung und den -verbrauch erklären;
- Den ökologischen Fußabdruck verstehen und auf alltägliche Szenarien anwenden;
- Den Energieausweis für Gebäude interpretieren;
- Den Aufbau und das Funktionsprinzip von Atomkraftwerken reproduzieren und die Thematik des nuklearen Brennstoffkreislaufs diskutieren;
- Den Aufbau und die Wirkungsweise einer Wärmepumpe wiedergeben und die thermodynamischen Wirkprinzipien wiedergeben.

Lehrstoff:

Bereich Energie und Umwelt:

- Erdatmosphäre und CO₂-Problematik, Schadstoffemissionsminderung in KFZ-Abgassystemen, Kernspaltungs- und Kernfusionsreaktoren
- Energieverbrauch und -Verteilung, Kraftwerke, Energiewirkprinzipien, praktischen Anwendungen der Energieproduktion und -berechnung.

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Energie und Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Energie und Umwelt

- Den Aufbau und die Funktionsweise von Fotovoltaikanlagen erklären können. Dabei besondere Maßnahmen erarbeiten, die den Produktionsverlauf und intensiven Stromverbrauch in der Anlage vereinbaren lassen.
- Brennstoffzellenprinzip erklären, die unterschiedlichen Elektrolyte beschreiben und Kombinationen mit anderen Alternativenergieanlagen erarbeiten können.
- Die globale Windsituation wiedergeben und deren technische Nutzung;
- Den Aufbau von Windkraftanlagen wiedergeben;
- Die Wirkprinzipien der Energiekonversion von Windkraftanlagen erläutern;
- Hybrid und alternative Antriebskonzepte wiedergeben und diskutieren;
- Alternative Kraftstoffe im Kontext einer modernen Energiepolitik diskutieren.

Lehrstoff:

Bereich Energie und Umwelt:

- Alternativenergieerzeugung: Fotovoltaiksysteme, Brennstoffzellen;
- Windkraft, Hybridantriebe, Alternative Antriebskonzepte und alternative Kraftstoffe.

5. AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik

- die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik erklären;
- die Funktionsprinzipien elektrischer Bauteile erklären.

Lehrstoff:

Bereich Elektrotechnik:

Gleichstromtechnik (elektrische Größen und Grundgesetze, Grundsaltungen, Messung elektrischer Grundgrößen); Elektrisches Feld (Größen und Gesetze, Energie und Kräfte im elektrostatischen Feld).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik

- die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik anwenden;
- das grundlegende Verhalten elektrischer Schaltungen in Wechselstromkreisen untersuchen;
- die Funktionsweise von Bauteilen bewerten und beurteilen.

Lehrstoff:

Bereich Elektrotechnik:

Magnetisches Feld (Größen und Gesetze, Energie und Kräfte); Wechselstromtechnik (Begriffe, Kennwerte, Elemente des Wechselstromkreises, Leistungsbegriffe, Wechselstromschaltungen).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik

- die Funktionsprinzipien der elektrischen Antriebe erklären;

- elektrische Antriebe auswählen;
- das grundlegende Verhalten elektrischer Schaltungen in Drehstromkreisen untersuchen.

Bereich Pneumatik und Hydraulik

- die Funktionsprinzipien der hydraulischen und pneumatischen Bauelemente erklären;
- die Eigenschaften von Antrieben bewerten und beurteilen sowie Fehlerquellen erfassen, analysieren und beheben.

Lehrstoff:**Bereich Elektrotechnik:**

Dreiphasenwechselstrom (Schaltungen, Leistung, Energietransport); elektrische Maschinen (Transformator, Gleichstrommotor, Wechselstrommotor, Drehstrommotor und Generator).

Bereich Pneumatik und Hydraulik:

Hydraulische und pneumatische Bauelemente (Ventile, Antriebe; Energieumsetzung).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik

- elektrische Antriebe auslegen.

Bereich Steuern und Regeln

- die Verfahren und Geräte der Steuerungstechnik, sowie deren Bauarten und Wirkungsweisen erkennen und erklären.

Bereich Planung

- elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltpläne lesen und deren Funktion erklären;
- sicherheitstechnische Erfordernisse vorschriftengemäß umsetzen.

Lehrstoff:**Bereich Elektrotechnik:**

Elektrische Maschinen (anwendungsorientierte Maschinen).

Bereich Steuern und Regeln:

Digitaltechnik (Grundlagen, logische Verknüpfungen; Flip Flop); Steuerungstechnik (Grundlagen, Bauelemente, pneumatische und hydraulische Steuerungen).

Bereich Planung:

Schutzmaßnahmen (Personenschutz, Maschinenschutz, Sicherheitsklassen, Sicherheitsschaltungen).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:**9. Semester:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Messtechnik

- die Funktion von Messgeräten und Messschaltungen erklären und deren Einsatzgebiete angeben;
- Sensoren für Kräfte, Wege und Grenzwertgeber auswählen und auslegen;
- Messdaten beurteilen und interpretieren.

Bereich Steuern und Regeln

- Programme für steuerungstechnische Aufgaben erstellen.

Lehrstoff:**Bereich Messtechnik:**

Grundlagen (Messkette, Messverfahren, statische und dynamische Messung, Messabweichungen, Signalarten); elektrisches Messen nichtelektrischer Größen (Temperatur, Dehnung, Weg, Länge, Winkel; ausgewählte Messverfahren).

Bereich Steuern und Regeln:

Steuerungstechnik (speicherprogrammierbare Steuerungen).

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Steuern und Regeln

- die Verfahren und Geräte der Regeltechnik, sowie deren Bauarten und Wirkungsweisen erkennen und erklären;
- einfache Regelungen beurteilen und interpretieren.

Lehrstoff:

Bereich Steuern und Regeln:

Regelungstechnik (Grundlagen, Regler, Regelstrecke, Regelkreis, schaltende Regler).

6. LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

Lehrstoff aller Bereiche:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

IV. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum 7. und 8. Semester (Kompetenzmodule 7 und 8) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Laboratorium Fertigungstechnik

- geeignete Prüfverfahren für die Beurteilung von Werk- und Hilfsstoffen auswählen und an entsprechenden Mess- und Prüfgeräten fachgerecht durchführen;
- theoretisch erstellte Modelle mit gemessenen Größen vergleichen und eventuelle Abweichungen interpretieren;
- die Qualität der Produkte beurteilen und Methoden zur Qualitätsoptimierung erarbeiten.

Laboratorium Automatisierungstechnik

- sicherheitstechnische Erfordernisse vorschriftengemäß erkennen und umsetzen;
- Kennlinien einfacher elektrischer Bauteile aufnehmen;
- einfache elektrische, pneumatische und/oder hydraulische Schaltungen erstellen und mit entsprechenden Bauteilen realisieren.

Lehrstoff:

Übungen, Projekte und Fallbeispiele (auch gegenstandsübergreifend) in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Werkstätte und Produktionstechnik“, Auswertung, Interpretation und Analyse der Versuchsergebnisse.

Laboratorium Fertigungstechnik:

Zerstörungsfreie und zerstörende Werkstoffprüfungen.

Laboratorium Automatisierungstechnik:

Aufbau von elektrischen, pneumatischen bzw. hydraulischen Schaltungen; Messen von elektrischen und nicht elektrischen Größen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum 9. und 10. Semester (Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Laboratorium Technische Mechanik und Berechnung

- die Ergebnisse von Berechnungen mit Messungen vergleichen und Abweichungen interpretieren.

Laboratorium Maschinen und Anlagen

- anhand von Messungen Kennfelder aufnehmen und die Effizienz beurteilen;
- Abweichungen zwischen Messung und Berechnung analysieren.

Lehrstoff:

Übungen, Projekte und Fallbeispiele (auch gegenstandsübergreifend) in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Werkstätte und Produktionstechnik“, Auswertung, Interpretation und Analyse der Versuchsergebnisse.

Laboratorium Technische Mechanik und Berechnung:

Gegenüberstellung von klassischen und computergestützten Berechnungsmethoden; Messen von Verformungen und Spannungen.

Laboratorium Maschinen und Anlagen:

Aufnahme von Kennwerten bzw. Kennlinien an Kraft- und Arbeitsmaschinen.

7. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

Lehrstoff aller Bereiche:

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

Fertigung facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Montage-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten (Projekte) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten und Werkstättenlaboratorien.

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- die wichtigsten Fertigungsverfahren für metallische und nichtmetallische Werkstoffe nennen;
- einfache Bauteile mit spanabhebenden und nicht spanabhebenden Werkzeugen und Maschinen erzeugen und dokumentieren.

Lehrstoff:

Bereich Produktionstechnik:

Werkstätte „Mechanische Grundausbildung“ (manuelle Fertigkeiten und einfache mechanische Verfahren der Werkstoffbearbeitung).

Werkstätte „Zerspanungstechnik 1“ (maschinelle Bearbeitung von fachspezifischen Werkstoffen).

Werkstätte „Ur- und Umformtechnik“ (Umformen und thermische Behandlung von relevanten Werkstoffen).

Werkstätte „Blecbearbeitung“ (spanlose und trennende Bearbeitung von Blechen und Halbzeugen; Oberflächenschutzverfahren).

II. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 3. und 4. Semester (Kompetenzmodule 3 und 4) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

3. und 4. Semester – Kompetenzmodul 3 und 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- die spanlose, spanende und thermische Fertigung von Werkstücken, Bauteilen und Baugruppen auf Grund von Fertigungszeichnungen und Arbeitsplänen an konventionellen, programmgesteuerten Maschinen und Anlagen durchführen und die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachten;
- Baugruppen und Geräte zusammenbauen und unter Beachtung der mechanischen Schutzmaßnahmen in Betrieb nehmen.

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik

- die wichtigsten Komponenten von elektrischen Anlagen und deren Funktion erklären und sicherheitstechnische Vorschriften umsetzen;
- einfache elektrische Grundschaltungen aufbauen, in Betrieb nehmen und Messungen durchführen;
- einfache Computersysteme aufbauen, in Betrieb setzen und warten;
- Geräte und Maschinen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen in Betrieb nehmen.

Lehrstoff:**Bereich Produktionstechnik:**

Werkstätte „Modelltischlerei“ (manuelle und maschinelle Bearbeitung von Holz; Anfertigen von Modellen für den Formenbau).

Werkstätte „Kunststofftechnik“ (manuelle, maschinelle und thermische Be- und Verarbeitung von Kunststoffen; Schweißverbindungen).

Werkstätte „Schweißtechnik“ (Grundverfahren der Schweiß- und Löttechnik, thermische Trenn- und Bearbeitungsverfahren, Anwenden von Schweißverfahren zur Herstellung von Baugruppen).

Werkstätte „Zerspanungstechnik 2“ (mechanische Bearbeitung und Fertigung von Bauteilen und Baugruppen an konventionellen und gesteuerten Werkzeugmaschinen).

Werkstätte „Formenbau“ (Herstellung von Formen, Gießen und Abformen mit unterschiedlichen Werkstoffen und Verfahren).

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik:

Werkstätte „Elektrotechnik 1“ (elektrische Standardkomponenten, elektromechanische und elektronische Bauelemente erkennen und deren Funktion beschreiben; Aufbau von Grundschaltungen der Elektrotechnik, Messen elektrischer Größen; Inbetriebnahme von Schaltungen, Messmethoden; Konfigurieren und Aufsetzen von Computersystemen; Grundschaltungen und Verbindungstechniken der Elektronik).

III. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 5. und 6. Semester (Kompetenzmodule 5 und 6) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

5. und 6. Semester – Kompetenzmodul 5 und 6:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- die spanlose, spanende und thermische Fertigung von Werkstücken, Bauteilen und Baugruppen auf Grund von Fertigungszeichnungen und Arbeitsplänen an konventionellen, programmgesteuerten Maschinen und Anlagen durchführen und die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachten;
- die Funktionsweise von Bauteilen bewerten und beurteilen sowie Fehlerquellen in der Fertigung erfassen und analysieren;
- Baugruppen und Geräte zusammenbauen und unter Beachtung der mechanischen Schutzmaßnahmen in Betrieb nehmen.

Bereich Produktionsmanagement

- Arbeitsabläufe, Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse beschreiben;
- aus Fertigungszeichnungen die entsprechenden Arbeitspläne erstellen und die notwendigen Fertigungsdaten ermitteln;
- Fertigungsabläufe bewerten, beurteilen und das wirtschaftlichste Herstellungsverfahren auswählen;
- Produktionsabläufe optimieren und die dafür notwendigen Lösungskonzepte erarbeiten.

Bereich Inbetriebnahme

- den Zusammenbau, die Inbetriebnahme und Wartung von Baugruppen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen durchführen;
- die für Mess- und Prüfaufgaben geeigneten Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheits- und Qualitätserfordernisse auswählen und sicherheitstechnische Anforderungen berücksichtigen;
- Lösungskonzepte zur Optimierung von Bauteilen, Stahlbaukonstruktionen, Anlagen und Komponenten entwickeln und dokumentieren.

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik

- die wichtigsten Komponenten von elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Anlagen erklären und deren Funktion erklären und sicherheitstechnische Vorschriften umsetzen;
- einfache Schaltungen und Bussysteme aufbauen, in Betrieb nehmen, sowie Kenngrößen der Digitaltechnik und Grundstrukturen der Steuerungstechnik umsetzen;
- einfache Steuerungen aufbauen und in Betrieb nehmen;
- einfache elektrische, pneumatische und/oder hydraulische Schaltungen erstellen, mit entsprechenden Sensoren und Aktuatoren realisieren, sowie Steuerungen programmieren;
- Geräte und Maschinen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen in Betrieb nehmen.

Lehrstoff:**Bereich Produktionstechnik:**

Werkstätte „CNC-Technik“ (Programmierung und Fertigung von Werkstücken und Baugruppen mit computergesteuerten Werkzeugmaschinen).

Werkstätte „Werkzeug- und Vorrichtungsbau“ (Herstellung von Werkzeugen und Vorrichtungen unter Anwendung der gängigen Fertigungstechnologien und Einsatz verschiedener Normalien, Oberflächenveredelungsverfahren).

Werkstätte „Stahlbau“ (Herstellung von einfachen Stahlbau- und Blechkonstruktionen unter Anwendung von relevanten Schweiß- und Umformverfahren. Herstellung von Stahlbaukonstruktionen, Portalbau, Oberflächenschutzverfahren).

Bereich Produktionsmanagement:

Werkstätte „Arbeitsvorbereitung 1“ (Planung, Steuerung und Dokumentation von fachspezifischen Arbeitsabläufen, Auftragerstellung, Kalkulation; Materialwirtschaft und Lagerhaltung).

Bereich Inbetriebnahme:

Werkstätte „Montage, Installationstechnik“ (Zusammenbau, Wartung und Reparatur von Maschinen, Baugruppen und Geräten; Dokumentation).

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik:

Werkstätte „Elektrotechnik und Elektronik 1“ (Installationstechnik und elektrische Schaltungen; Ansteuerung und Beschaltung von Aktuatoren und Sensoren. Elektrische Schaltungen, Diagnose und Fehlerbehebung).

Werkstätte „Steuerungstechnik 1“ (Aufbau und Inbetriebnahme pneumatischer Steuerungen. Grundfunktionen, Bauelemente, Schaltplanentwurf und Darstellung von Bewegungsabläufen an analogen und digitalen Steuerungen).

IV. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 7. und 8. Semester (Kompetenzmodule 7 und 8) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

7. und 8. Semester – Kompetenzmodul 7 und 8:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- die spanlose, spanende und thermische Fertigung von Bauteilen und Baugruppen aus projektorientierten Aufgabenstellungen, an konventionellen und programmgesteuerten Maschinen oder Anlagen durchführen und die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachten;
- die Funktionsweise von Bauteilen bewerten und beurteilen sowie Fehlerquellen in der Fertigung erfassen und analysieren.

Bereich Produktionsmanagement

- Fertigungsabläufe bewerten, beurteilen und das wirtschaftlichste Herstellungsverfahren auswählen;
- Produktionsabläufe optimieren und die dafür notwendigen Lösungskonzepte erarbeiten.

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik

- Schaltungen und Bussysteme aufbauen, in Betrieb nehmen, sowie Kenngrößen der Digitaltechnik und Grundstrukturen der Steuerungstechnik umsetzen;
- Steuerungen aufbauen und in Betrieb nehmen;
- elektrische, pneumatische und/oder hydraulische Schaltungen erstellen, mit entsprechenden Sensoren und Aktuatoren realisieren, sowie Steuerungen programmieren.

Bereich Qualitätssicherung

- die gängigen Mess- und Prüftechniken zur Bewertung eines gefertigten Teiles anwenden;
- Mess- und Prüfgeräte fachgerecht bedienen, relevante Messgrößen und Kennzahlen bestimmen und auswerten sowie einfache Visualisierungen realisieren.

Lehrstoff:

Bereich Produktionsmanagement:

Werkstättenlaboratorium „Arbeitsvorbereitung 2“ (computerunterstützte Arbeitsvorbereitung mit ERP-Systemen; projektbezogene Umsetzung von Auftrags- und Materialplanung sowie Kalkulation nach Maßgabe des Ausbildungsschwerpunktes).

Bereich Produktionstechnik:

Werkstättenlaboratorium „CAM-Technik 1“ (rechnerunterstützte Programmierung; Generierung von CNC-Programmen aus CAD-Files; Herstellen von Bauteilen und Baugruppen auf CNC-Maschinen).

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik:

Werkstättenlaboratorium „Elektrotechnik und Elektronik 2“ (projektorientierte Anwendungen aus dem Bereich Elektrotechnik und Elektronik).

Werkstättenlaboratorium „Steuerungstechnik 2“ (Grundfunktionen, Bausteine, Schaltplanentwurf und Darstellung von Bewegungsabläufen an Steuerungen; Aufbau und Programmierung von Steuerungen; Schaltplanentwurf, Aufbau und Inbetriebnahme von pneumatischen und/oder hydraulischen Systemen, Inbetriebnahme, Einstellen und Optimierung von fluidtechnischen Systemen).

Bereich Qualitätssicherung:

Werkstättenlaboratorium „Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung 1“ (Messen und Prüfen von Bauteilen; Konzepterstellung zur Fehlerbeseitigung und -vermeidung; Dokumentation von Prüfabläufen und Qualitätsdaten; Ermittlung von Qualitätskennzahlen; Dokumentation von Prüfabläufen und Qualitätsdaten).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 9. und 10. Semester (Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- die spanlose, spanende und thermische Fertigung von Bauteilen, Baugruppen und Geräten aus projektorientierten Aufgabenstellungen, an konventionellen und programmgesteuerten Maschinen oder Anlagen durchführen und die entsprechenden Sicherheitsvorschriften beachten;
- die Funktionsweise von Bauteilen und Baugruppen bewerten und beurteilen sowie Fehlerquellen in der Fertigung erfassen und analysieren.

Bereich Produktionsmanagement

- Fertigungsabläufe bewerten, beurteilen und das wirtschaftlichste Herstellungsverfahren auswählen;
- Produktionsabläufe optimieren und die dafür notwendigen Lösungskonzepte erarbeiten.

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik

- Schaltungen und Bussysteme aufbauen, in Betrieb nehmen, sowie Kenngrößen der Digitaltechnik und Grundstrukturen der Steuerungstechnik umsetzen;
- Steuerungen aufbauen und in Betrieb nehmen;
- elektrische, pneumatische und/oder hydraulische Schaltungen erstellen, mit entsprechenden Sensoren und Aktuatoren realisieren, sowie Steuerungen programmieren.

Bereich Qualitätssicherung

- die Ergebnisse von Messungen verarbeiten, interpretieren und die für Fehlerursachen verantwortlichen Maschinen und Anlagen erkennen;
- Konzepte zur Fehlerbeseitigung und -vermeidung erstellen, Qualitätsberichte dokumentieren und die dafür notwendigen Präsentationen erstellen.

Lehrstoff:

Bereich Produktionstechnik:

Werkstättenlaboratorium „CAM-Technik 2“ (projektorientierte Programmierung und Fertigung von Bauteilen und Baugruppen auf CNC-Maschinen).

Bereich Produktionsmanagement:

Werkstättenlaboratorium „Arbeitsvorbereitung 3“ (computerunterstützte Arbeitsvorbereitung und projektbezogene Umsetzung nach Maßgabe des Ausbildungsschwerpunktes).

Bereich Schaltungs- und Steuerungstechnik:

Werkstättenlaboratorium „Steuerungstechnik 3“ (Automation von Fertigungsabläufen; Signalaufnahme und Signalverarbeitung; industrielle Steuerungsaufgaben).

Bereich Qualitätssicherung:

Werkstättenlaboratorium „Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung 2“ (Anwendung von Mess- und Prüfmethode; Dokumentation von Prüfabläufen und Qualitätsdaten).

1.10 INDUSTRIAL ENGLISH

3. Jahrgang

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Hör- und Lesetexte sowie mündliche und schriftliche Beschreibungen aus dem berufsrelevanten Umfeld verstehen;
- Aussagen in Gesprächen und Hörtexten und technische Informationen verstehen;
- mündlich und schriftlich unkomplizierte, detaillierte Beschreibungen von Arbeitsbedingungen und Berufssituationen berichten und ihre Meinung ausdrücken;
- strukturierte Texte zu Themen aus dem beruflichen Umfeld verfassen.

Lehrstoff:

Festigung aller Fertigkeiten in folgenden Bereichen:

Beruflicher Themenbereich:

Relevante ausbildungsspezifische Themen (z.B. Berufe, Beschreibung von Arbeitsvorgängen und -abläufen sowie Reparaturen, Regeln und Vorschriften, Werkstoffe, gesundes Arbeitsumfeld).

Anwendungen aus Themen der fachtheoretischen und fachpraktischen Unterrichtsgegenstände (z.B. Beschreibung von Abläufen und Diagrammen); berufsbezogene Situationen (z.B. Terminvereinbarungen, Absagen, Reservierungen, Produktpräsentationen).

Anwendungen aus Themen der fachtheoretischen und fachpraktischen Unterrichtsgegenstände; berufsbezogene Situationen.

Produkte des eigenen Fachgebietes; technische Zusammenhänge; Berufserfahrungen, Firmenstrukturen.

Prozesse des eigenen Fachgebietes; berufsbezogene Situationen (z.B. Telefonieren, Geschäftskontakte).

Mündliche Kommunikation:

Monologische und dialogische Gesprächssituationen (z.B. Präsentieren von technischen und beruflichen Inhalten, Telefonieren, Diskutieren, Rollenspiel, Produkt- und Firmenpräsentation, Reisen, Recycling, Transport, Beschreibung von Statistiken, informelles Gespräch, Beratungs- und Verkaufsgespräch, Beschwerde, Präsentation).

Schriftliche Textsorten und -formate:

Informeller und formeller Schriftverkehr (z.B. Anfrage, Beschreibung, Bewerbung, Blog, Bericht, Beschwerde, E-Mail, Leaflet, Forumsbeitrag).

4. Jahrgang

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- im direkten Kontakt und in den Medien gesprochene Standardsprache zu einem breiten Spektrum vertrauter Themen aus dem beruflichen Leben verstehen;
- mündlich und schriftlich im eigenen Fachgebiet und in vertrauten unmittelbaren und gesellschaftlichen Situationen detailliert und ausführlich informieren, zusammenfassen, Stellung nehmen, Standpunkte abwägen, begründen und verteidigen sowie längere, klar strukturierte Präsentationen halten und auf Fragen der Zuhörerinnen und Zuhörer spontan reagieren;
- strukturierte, detaillierte Texte zu Themen aus der Berufswelt verfassen und dabei die für die jeweilige Textsorte relevanten Kriterien adäquat anwenden.

Lehrstoff:

Festigung aller Fertigkeiten in folgenden Bereichen:

Beruflicher Themenbereich:

Technisch und wirtschaftlich relevante Themen der Berufspraxis (z.B. neue Medien, Verkehr, Antriebssysteme, Energie, Umweltschutz, Projektmanagement, umweltfreundliche Technologien, Zukunft der Technik).

Gesellschaftlich relevante Technologiefragen, Zukunftstechnologien; fachspezifische und beruflich relevante Themen (z.B. betriebliche Organisation, Globalisierung, Leben und Arbeiten im Ausland, Industrie 4.0).

Mündliche Kommunikation:

Monologische und dialogische Gesprächssituationen (z.B. Besprechung und Diskussion, Verhandlungs- und Verkaufsgespräch, Präsentation, Konferenz, Bewerbungsgespräch, Beschreiben und Kommentieren von Grafiken).

Schriftliche Textsorten und -formate:

Beruflicher Schriftverkehr (z.B. Geschäftsbriefe, Bewerbungen, Berichte und Protokolle, Motivationsschreiben, Beantwortung von Anfragen, Beschwerde und Reaktion).

C. Verbindliche Übung

SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ

Siehe Anlage 1.

Pflichtgegenstände der alternativen Ausbildungsschwerpunkte

B.1 Anlagentechnik

1.1 KONSTRUKTION UND PROJEKTMANAGEMENT

Siehe den gleichnamigen Pflichtgegenstand in Abschnitt B.

1.2 TECHNISCHE MECHANIK UND BERECHNUNG

Siehe den gleichnamigen Pflichtgegenstand in Abschnitt B.

1.3 FERTIGUNGSTECHNIK

Siehe die Kompetenzmodule 1 bis 6 im gleichnamigen Pflichtgegenstand in Abschnitt B und weiters:

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungsverfahren

- die speziellen Fertigungsverfahren der Anlagentechnik erklären;
- die speziellen Fertigungsverfahren der Anlagentechnik auswählen;
- die Verfahren der Oberflächenbehandlung erklären;
- geeignete Oberflächenbehandlungen auswählen.

Bereich Produktionsmanagement

- Investitionsrechnungen durchführen und Entscheidungsgrundlagen liefern.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:

Spezielle Verfahren der Fertigungstechnik und der Oberflächenbehandlung.

Bereich Produktionsmanagement:

Statische und dynamische Investitionsrechnung, Bewertung von Investitionen.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungsverfahren

- den Aufbau und die Komponenten von Werkzeugmaschinen erklären;
- Werkzeugmaschinen hinsichtlich Kapazität und geforderter Qualität auswählen und auslegen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:

Werkzeugmaschinen (Bauelemente, Einsatzbereiche, Verkettung, Steuerung und Programmierung; Berechnung der Zerspanungsleistung).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungsverfahren

- Fertigungsverfahren im Sinne einer effizienten Produktion verknüpfen und optimieren;
- geeignete Produktionsverfahren entwickeln und zu flexiblen Fertigungssystemen verknüpfen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungsverfahren:

Kombinierte und integrierte Fertigungsverfahren, Handhabungstechnik, flexible Fertigungssysteme, CAD-CAM. Auswahl und Verknüpfung geeigneter Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung ökonomischer Kriterien.

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungsverfahren

- unterschiedliche Fertigungsverfahren bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- Einsatzbereiche und Vorteile des Rapid Prototyping beurteilen.

Bereich Qualitätsmanagement

- Instrumente des Qualitätsmanagements erklären;
- Instrumente der Qualitätssicherung anwenden.

Lehrstoff:**Bereich Fertigungsverfahren:**

Rapid Prototyping; Fertigungsabläufe bewerten, beurteilen und Lösungskonzepte optimieren.

Bereich Qualitätsmanagement:

Qualitätsmanagement und Qualitätssicherungssysteme.

1.4 MASCHINEN UND ANLAGEN

Siehe die Kompetenzmodule 5, 6 und 9 im gleichnamigen Pflichtgegenstand in Abschnitt B und weiters:

IV. Jahrgang:**7. Semester – Kompetenzmodul 7:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fördertechnik

- die Funktionsweise von Hebezeugen und Stetigförderern ohne Zugmittel erklären;
- Fahr-, Dreh- und Wippwerke sowie Stetigförderer ohne Zugmittel auslegen;
- Lösungskonzepte für Aufgaben der Fördertechnik erarbeiten.

Lehrstoff:**Bereich Fördertechnik**

Serienhebezeuge, Fahr-, Dreh- Wippwerke, mechanische Stetigförderer ohne Zugmittel.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fördertechnik

- die Funktionsweise der mechanischen Stetigförderer mit Zugmittel erklären;
- Stetigförderer mit Zugmittel auslegen;
- Tragkonstruktionen bemessen und analysieren sowie logische Vorgänge analysieren;
- Lösungskonzepte für Aufgaben der Fördertechnik erarbeiten.

Lehrstoff:**Bereich Fördertechnik:**

Mechanische Stetigförderer mit Zugmittel; Strömungsförderer; Tragkonstruktionen; technische Logistik.

1.5 AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Siehe die Kompetenzmodule 5 bis 7 im gleichnamigen Pflichtgegenstand in Abschnitt B und weiters:

IV. Jahrgang:**8. Semester – Kompetenzmodul 8:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Steuern und Regeln

- die Verfahren und Geräte der Steuerungstechnik, sowie deren Bauarten und Wirkungsweisen erkennen und erklären.

Bereich Planung

- elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltpläne lesen und deren Funktion erklären;
- sicherheitstechnische Erfordernisse vorschriftengemäß umsetzen.

Lehrstoff:**Bereich Steuern und Regeln:**

Digitaltechnik (Grundlagen, logische Verknüpfungen; Flip Flop); Steuerungstechnik (Grundlagen, Bauelemente, pneumatische und hydraulische Steuerungen).

Bereich Planung:

Schutzmaßnahmen (Personenschutz, Maschinenschutz, Sicherheitsklassen, Sicherheitsschaltungen).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik

- die Funktionsprinzipien von Generatoren und Komponenten der Elektromobilität erklären;
- Antriebe in Abhängigkeit ihrer Drehzahl auslegen und die zugehörige Leistungselektronik auswählen.

Bereich Messtechnik

- die Geräte und die Abläufe der Kommunikationstechnik erklären;
- Sensoren für Kräfte, Wege und Grenzwertgeber auswählen und auslegen;
- die Funktion von Messgeräten und Messschaltungen erklären und deren Einsatzgebiete angeben;
- Messdaten beurteilen und interpretieren.

Lehrstoff:

Bereich Elektrotechnik:

Elektrische Maschinen (anwendungsorientierte Maschinen; drehzahlabhängige Auslegung inklusive Leistungselektronik); Generatoren; Elektromobilität.

Bereich Messtechnik:

Grundlagen (Messkette, Messverfahren, statische und dynamische Messung, Messabweichungen, Signalarten); Kommunikationstechnik (Bussysteme, Schnittstellen); elektrisches Messen nichtelektrischer Größen (Temperatur, Dehnung, Weg, Länge, Winkel; ausgewählte Messverfahren).

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Steuern und Regeln

- Programme für steuerungstechnische Aufgaben erstellen;
- die Verfahren und Geräte der Regeltechnik sowie deren Bauarten und Wirkungsweisen erkennen und erklären;
- einfache Regelungen beurteilen und interpretieren.

Lehrstoff:

Bereich Steuern und Regeln:

Steuerungstechnik (speicherprogrammierbare Steuerungen); Regelungstechnik (Grundlagen, Regler, Regelstrecke, Regelkreis, schaltende Regler, Regleroptimierung, Stabilität von Regelkreisen).

1.6. STRÖMUNGSMASCHINEN

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kraft und Arbeit

- die Arbeitsweise und den Aufbau von hydraulischen Strömungsmaschinen sowie die auslegungsrelevanten Parameter von Strömungsmaschinen erklären;
- die Energieeffizienz von hydraulischen Strömungsmaschinen beurteilen.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Hydraulische Strömungsmaschinen (Aufbau, konstruktive Ausführung); Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen (Gru. dgl.ichungen, Hauptbetriebsdaten, Energieumsetzung, Modellgesetze, Kennzahlen).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Kraft und Arbeit

- hydraulische Strömungsmaschinen auslegen und auswählen;
- das Betriebsverhalten und Regelung von Wasserturbinen und Kreiselpumpen analysieren.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Hydraulische Strömungsmaschinen (Kennlinien, Kennfelder, Auslegungsberechnung, Betriebsverhalten und Regelung von Kreiselpumpen und Wasserturbinen, Kavitation).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Kraft und Arbeit

- die Arbeitsweise und den Aufbau von Dampfturbinen und Verdichtern erklären;
- Dampfturbinen und Verdichter auslegen und auswählen;
- Auslegungsberechnungen für thermische Strömungsmaschinen durchführen;
- das Betriebsverhalten von thermischen Turbomaschinen analysieren.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Thermische Strömungsmaschinen (Aufbau, konstruktive Ausführung, Auslegungsberechnung, Betriebsverhalten und Regelung von Dampfturbinen und Verdichtern).

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Kraft und Arbeit

- die Arbeitsweise und den Aufbau von Gasturbinen erklären;
- das Betriebsverhalten und die Regelung von Gasturbinen analysieren;
- Lösungskonzepte für Aufgaben des Anlagenbaus erarbeiten.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Thermische Strömungsmaschinen (Aufbau, Betriebsverhalten und Regelung von Gasturbinen).

1.7 KOLBENMASCHINEN

IV. J a h r g a n g :

7. Semester – Kompetenzmodul 7

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

B e r e i c h K r a f t u n d A r b e i t

- den Aufbau und die Arbeitsweise von Kolbentriebwerke verstehen;
- die Zusammenhänge von Energieeinsatz und Wirkungsgrad anwenden.
- die Hauptabmessungen festlegen

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Verbrennungsmotoren (Arbeitsverfahren, Aufbau und Komponenten, Kurbeltrieb, Zylinderanordnung, Hauptabmessungen, Leistung und Wirkungsgrade, Einsatzkriterien, Kraftstoffe, Schadstoffe).

8. Semester – Kompetenzmodul 8 :

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kraft und Arbeit

- die Komponenten des Verbrennungsmotors erklären und deren Auslegung durchführen,
- den Massenausgleich von Kurbeltrieben erklären und ermitteln.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Verbrennungsmotoren (Anforderungen an die einzelnen Komponenten und deren Auslegung, Massenkräfte und Massenausgleich,

V. Jahrgang:

9. Semester– Kompetenzmodul 9:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kraft und Arbeit

- Ladungswechsel von Verbrennungsmotoren erklären; die Arbeitsweise und den Aufbau zur Gemischaufbereitung sowie das Motormanagement erklären

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Diesel- und Ottomotor (Ladungswechsel, Gemischaufbereitung, Abgase, Motormanagement, Zündung, Betriebsverhalten und Regelung, Schadstoffminimierung).

10. Semester – Kompetenzmodul 10:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kraft und Arbeit

- Kolbenpumpen und –verdichter auslegen und auswählen;
- das Betriebsverhalten und die Regelung von Kolbenpumpen analysieren.

Lehrstoff:

Bereich Kraft und Arbeit:

Kolbenpumpen und Kolbenverdichter (Bauarten, Einsatz, Auslegungsberechnung, Betriebsverhalten und Regelung).

1.8 LABORATORIUM

IV. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

Lehrstoff aller Bereiche:

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

IV. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum 7. und 8. Semester (Kompetenzmodule 7 und 8) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Laboratorium Technische Mechanik und Berechnung

- die Ergebnisse von Berechnungen mit Messungen vergleichen und Abweichungen interpretieren.

Laboratorium Fertigungstechnik

- die Ergebnisse von Messungen verarbeiten, interpretieren und die für Fehlerursachen verantwortlichen Maschinen und Anlagen erkennen;
- die Qualität der Produkte beurteilen und Methoden zur Qualitätsoptimierung erarbeiten;
- geeignete Prüfverfahren für Werk- und Hilfsstoffe auswählen und an entsprechenden Mess- und Prüfgeräten fachgerecht durchführen;
- theoretisch erstellte Modelle mit gemessenen Größen vergleichen und eventuelle Abweichungen interpretieren.

Laboratorium Maschinen und Anlagen

- anhand von Messungen Kennfelder aufnehmen und die Effizienz beurteilen;
- Abweichungen zwischen Messung und Berechnung analysieren.

Laboratorium Automatisierungstechnik

- sicherheitstechnische Erfordernisse vorschriftengemäß erkennen und umsetzen;
- einfache elektrische, pneumatische und/oder hydraulische Schaltungen erstellen, mit entsprechenden Sensoren und Aktoren realisieren, sowie die entsprechende Hardware programmieren.

Lehrstoff:**Laboratorium Technische Mechanik und Berechnung:**

Gegenüberstellung von klassischen und computergestützten Berechnungsmethoden; Messen von Verformungen und Spannungen.

Laboratorium Fertigungstechnik:

Zerstörungsfreie und zerstörende Werkstoffprüfungen.

Laboratorium Maschinen und Anlagen:

Aufnahme von Kennwerten bzw. Kennlinien an Strömungsmaschinen und Verbrennungsmotoren.

Laboratorium Automatisierungstechnik:

Aufbau von elektrischen, pneumatischen bzw. hydraulischen Schaltungen; Messen von elektrischen Größen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum 9. und 10. Semester (Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

9. und 10. Semester:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Laboratorium Maschinen und Anlagen

- anhand von Messungen Kennfelder aufnehmen und die Effizienz beurteilen;
- Abweichungen zwischen Messung und Berechnung analysieren.

Laboratorium Automatisierungstechnik

- einfache Regelkreise aufbauen und in Betrieb nehmen.

Lehrstoff:**Laboratorium Maschinen und Anlagen:**

Aufnahme von Kennwerten und Kennlinien an Strömungsmaschinen, Verbrennungsmotoren, Apparate der Wärme- und Energieübertragung.

Laboratorium Automatisierungstechnik:

Aufbau von elektrischen, pneumatischen bzw. hydraulischen Schaltungen; Messen von elektrischen Größen.

1.9. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Siehe den gleichnamigen Pflichtgegenstand in Abschnitt B.