

Anlage 1.13

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR KUNSTSTOFFTECHNIK
Schulautonomer Schwerpunkt: Kunststoff und Umwelttechnik

I. STUNDENTAFEL¹

(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	-	-	-	2	3	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	4	2	1	2	-	9	II
9. Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	4	I
B. Fachtheorie und Fachpraxis							
1. Werkstoff- und Fertigungstechnik WSFT	1	2	2	2	1	8	I
2. Kunststoffverarbeitung und Automatisierungstechnik KVAT	-	1	4	2	3	10	I
3. Technische Mechanik TMME	2	2	2	2	2	10	I
4. Konstruktion und Produktentwicklung ⁴	4(2)	4(4)	3(3)	4(4)	3(3)	18	I
5. Chemie und Umwelttechnik ⁵	2(2)	4(4)	5(3)	3	3	17	I
6. Laboratorium mit schülerspezifischer Schwerpunktsetzung	-	-	-	5	8	13	I
7. Werkstätte und Produktionstechnik ⁶	5	6	5	4	3	23	III bzw. IV
8. Umweltmanagement	-	1	2	2	2	7	I
C. Verbindliche Übung							
Soziale und personale Kompetenz ⁷	2(2)	-	-	-	-	2	III
Gesamtwochenstundenzahl	36	37	37	38	37	185	
D. Pflichtpraktikum	mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang						

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 drei Wochenstunden auf den Bereich „Recht“.

4 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

5 Mit Übungen im Laboratorium im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

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

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

Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht	Wochenstunden					Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang					
	I.	II.	III.	IV.	V.	
E. Freigegegenstände						
1. Zweite lebende Fremdsprache ⁸	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 ⁹	-	2	2	2	2	I
7. Technisches Laboratorium	-	-	-	-	1	I
F. Unverbindliche Übung						
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	(IVa)
G. Förderunterricht ¹⁰						
1. Deutsch						
2. Englisch						
3. Angewandte Mathematik						
4. Naturwissenschaften						
5. Fachtheoretische Pflichtgegenstände						

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Kunststofftechnik können ingenieurmäßige Tätigkeiten auf dem Gebiet der Kunststoffverarbeitung, des Formen- und Werkzeugbaus, der Werkstoff- und Fertigungstechnik sowie der Automatisierungstechnik ausführen. Dabei stehen die Entwicklung, Berechnung, Konstruktion und Realisierung von kunststofftechnischen Verfahren und von Werkzeugen, die messtechnische Überprüfung, Testung sowie Werkstoffprüfung im Vordergrund. Nach einigen Jahren Praxis sind die Absolventinnen und Absolventen befähigt, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu führen, betriebliche Prozesse zu gestalten und bestehende Systeme zu optimieren.

2. Berufsbezogene Lernergebnisse:

Werkstoff- und Fertigungstechnik:

Im Bereich **Grundlagen der Werkstoffe** können die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau der Werkstoffe erläutern und sie normgerecht bezeichnen. Sie können die Auswirkungen von Wärmebehandlungen auf das Gefüge und die daraus resultierenden Eigenschaftsänderungen des Werkstoffes erkennen, werkstoffbezogene Diagramme interpretieren und die Eigenschaften ableiten. Sie können Werkstoffe in der Produktentwicklung so einsetzen, dass sich optimale Bauteileigenschaften bei hoher Wirtschaftlichkeit ergeben und können verschiedene Werkstoffe zu Verbundwerkstoffen mit optimierten Eigenschaften kombinieren.

Im Bereich **Polymere Werkstoffe** können die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau und die Eigenschaften der polymeren Werkstoffe erläutern, den geeigneten polymeren Werkstoff anhand von Datenblättern auswählen, Werkstoffe anforderungsgerecht entwickeln und bestimmte Werkstoffeigenschaften optimieren sowie den Einfluss von Kunststoffen auf das Produkt und auf die Umwelt einschätzen.

⁸ In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

⁹ Mit Übungen in elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß der Wochenstundenzahlen.

¹⁰ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

Im Bereich **Werkstoffe und Bauteilprüfung** können die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung erläutern und zuordnen, die geeigneten Werkstoffprüfverfahren auswählen und entsprechende Mess- und Prüfgeräte fachgerecht einsetzen, produktbezogene Messgrößen auswerten, die Ergebnisse visualisieren und Auswirkungen auf den Fertigungs- und Produktionsprozess ableiten sowie bauteil- und werkstoffbezogene Prüfverfahren adaptieren, entwickeln und anwenden.

Im Bereich **Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Fertigungsverfahren, Fertigungsmaschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsstoffe erläutern und beschreiben, Fertigungsverfahren auswählen, unterschiedliche Fertigungsverfahren bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit beurteilen sowie Fertigungsverfahren ökonomisch und ökologisch effizient verknüpfen und optimieren.

Kunststoffverarbeitung und Automatisierungstechnik:

Im Bereich **Verarbeitungsverfahren** können die Absolventinnen und Absolventen Thermoplast-, Duromer- und Elastomerverarbeitungsverfahren erläutern und spanabhebende, spanlose, umformende sowie veredelnde Kunststoffverfahren auswählen und durchführen. Sie können Verarbeitungsfehler identifizieren und analysieren sowie Verarbeitungsverfahren im Sinne einer effizienten Produktion optimieren.

Im Bereich **Werkzeugbau** können die Absolventinnen und Absolventen Werkzeuge und Vorrichtungen der Kunststoffverarbeitung beschreiben, Maschinenelemente und Normalien im Werkzeugbau anwenden, Werkzeuge für Kunststoffverarbeitung auslegen und auswählen, Wartungs- und Instandhaltungspläne erstellen sowie das Werkzeug im Gesamtprozess optimieren.

Im Bereich **Kunststoffverarbeitungsmaschinen** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktion und die Elemente von Kunststoffverarbeitungsmaschinen erklären, eine Kunststoffverarbeitungsmaschine spezifizieren und auswählen sowie Kunststoffverarbeitungsmaschinen in Betrieb nehmen. Sie können Produkte fachgerecht herstellen, Prozessgrößen hinsichtlich der Produktqualität optimieren, Anlagenkonzepte für die Kunststoffverarbeitung entwickeln sowie Wartungs- und Instandhaltungspläne erstellen.

Im Bereich **Qualitätsmanagement** können die Absolventinnen und Absolventen die gängigen Mess- und Prüfverfahren erläutern und Mess- und Prüfgeräte fachgerecht bedienen. Sie können die Ergebnisse von Messungen interpretieren, Fehlerquellen erkennen und Prüfpläne, Konzepte zur Fehlerbeseitigung und Fehlervermeidung sowie Qualitätsberichte erstellen.

Im Bereich **Elektrotechnik und Elektronik** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundgesetze der Elektrotechnik und die Eigenschaften elementarer elektronischer Bauteile erläutern, elektrische Größen messtechnisch erfassen und in den korrekten Einheiten angeben, elektrische Antriebe für die Anwendungen der Kunststofftechnik auswählen sowie einfache elektrische Schaltungen entwickeln.

Im Bereich **Mess-, Steuerungs-, und Regelungstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsweise einfacher Sensoren erläutern, einfache Regelkreise aufbauen, in Betrieb nehmen und beurteilen, Programme für steuerungstechnische Aufgaben entwickeln sowie Pflichtenhefte erstellen.

Im Bereich **Automatisierungstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsprinzipien der elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Bauelemente erklären, Bauelemente der Automatisierungstechnik auswählen, Fehler in elektromechanischen Systemen finden und beheben sowie elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltungen simulieren und herstellen.

Technische Mechanik und Maschinenelemente:

Im Bereich **Statik** können die Absolventinnen und Absolventen die Begriffe „Kraft“ und „Moment“ und die Wirkung dieser Größen sowie Verfahren zur Bestimmung von Auflagerreaktionen erläutern, können Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für beliebig gelagerte und belastete Bauteile berechnen sowie die Auswirkung der Belastung und der Position des Lastangriffs auf Auflagerreaktionen und Schnittgrößen analysieren.

Im Bereich **Festigkeitslehre** können die Absolventinnen und Absolventen die Gesetze und Verfahren zur Berechnung von Verformungen und Spannungen erläutern, können Bauteile dimensionieren, rechnergestützte Methoden anwenden, die Wirkung dreidimensionaler Kraftsysteme auf die Beanspruchung und Verformung von Bauteilen analysieren sowie Bauteile ausgehend von vereinfachten Berechnungsmodellen hinsichtlich Verformung und Beanspruchung optimieren.

Im Bereich **Dynamik** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundgesetze der Kinetik und Kinematik erläutern, können die Gesetze für Translation und Rotation anwenden und damit verbundene Fragen des Energieumsatzes berechnen sowie ausgehend von einem vorgegebenen Bewegungszustand die Bewegung eines Körpers analysieren und Gleichungssysteme zur Lösung von dynamischen Vorgängen erstellen.

Im Bereich **Maschinenelemente** können die Absolventinnen und Absolventen Normteile anwenden und Maschinenteile auslegen.

Im Bereich **Hydromechanik** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundgesetze der Hydrostatik und Hydrodynamik erläutern sowie die durch den hydrostatischen Druck verursachten Kraftwirkungen und die Energiebilanz berechnen.

Im Bereich **Wärmelehre** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundgesetze der Thermodynamik und der Wärmeübertragung erläutern, können Kreisprozesse und deren Wirkungsgrad berechnen und die Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung thermisch analysieren.

Im Bereich Festigkeitslehre und **Rheologie** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundbegriffe der Rheologie erläutern, können die rheologischen Kenngrößen interpretieren und eine Konstruktion dahingehend auslegen. Sie können Konstruktionsdetails mit Hilfe von Software analysieren sowie Werkzeugdetails hinsichtlich rheologischer Erfordernisse abändern und entwickeln.

Konstruktion und Produktentwicklung:

Im Bereich **Darstellende Geometrie, CAD und Normen** können die Absolventinnen und Absolventen normgerechte Zeichnungen lesen und Konstruktionsaufgaben mittels geeigneter Abbildungsverfahren lösen. Sie können technische Bauteile und Baugruppen normgerecht darstellen, im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren sowie Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen.

Im Bereich **Bauteilgestaltung und Baugruppen** können die Absolventinnen und Absolventen die wirtschaftlichen Auswirkungen von Fertigungsangaben abschätzen, Maschinenelemente, Normteile, Normalien und Werkstoffe auswählen sowie Bauteile normgerecht mit rechnergestützten Methoden dimensionieren und darstellen. Sie können eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen sowie Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Im Bereich **Simulation** können die Absolventinnen und Absolventen gängige Simulationsverfahren des Fachgebietes auswählen und anwenden, Ergebnisse von Simulationsprogrammen interpretieren und aus Ergebnissen der Simulationsrechnung Optimierungen ableiten.

Im Bereich **Rapid Prototyping** können die Absolventinnen und Absolventen die geeigneten Verfahren für eine Anforderung auswählen.

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

Chemie und Umwelttechnik:

Im Bereich **Polymerchemie** können die Absolventinnen und Absolventen die natürlichen polymeren Stoffe sowie die wichtigsten Kunststoffe aus Alltag und Technik mit ihren chemischen Strukturen und Synthesen beschreiben. Sie können aufgrund des strukturellen Aufbaus der Kunststoffe auf ihre Anwendung und deren Bedeutung schließen und können Polymere gezielt analysieren sowie Optimierungschancen erkennen.

Im Bereich **Umwelttechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die Wirkung der wichtigsten Umweltschadstoffe, deren Entstehung und Möglichkeiten zu ihrer Verminderung erläutern. Sie können Möglichkeiten der fachgerechten Entsorgung oder des Recyclings von Altstoffen, Reststoffen und gefährlichen Abfällen beschreiben und Ergebnisse von Umweltuntersuchungen interpretieren und bewerten.

Im Bereich **Verfahrenstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen mechanische, thermische, chemische und biologische Verfahren und deren Anwendungsmöglichkeiten beschreiben, einfache Energie- und Stoffbilanzen erstellen und für die praktische Anwendung geeignete Verfahren auswählen, bewerten und Optimierungsmöglichkeiten ableiten.

Im Bereich **Analytik** können die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Methoden für Wasser-, Luft- und Bodenproben erläutern, analytische Methoden auf Umweltproben und Werkstoffe anwenden sowie Messergebnisse auswerten, interpretieren und im Hinblick auf nationale und internationale Standards vergleichen.

Im Bereich **Toxikologie und Umweltchemie** können die Absolventinnen und Absolventen die Basiskonzepte der Ökologie, Toxikologie und der wichtigsten toxischen Stoffe erläutern. Sie können sich in den wichtigsten nationalen und internationalen Umweltgesetzen orientieren, aus vorhandenen Sicherheitsdatenblättern und gesetzlichen Normen die für die Herstellung und Anwendung chemischer Stoffe wesentlichen Informationen erkennen und berücksichtigen sowie einen chemischen Stoff hinsichtlich seiner Anwendbarkeit für einen konkreten Gebrauchszweck beurteilen.

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“ und „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:

Darstellung von Funktionen (logarithmische Skalierungen).

III. Jahrgang:

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Analysis
- Integralmittelwerte verstehen und anwenden.

Lehrstoff:

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;
- Bedingungen angeben, unter denen Potenzreihen konvergieren und Beispiele für konvergente Potenzreihen anführen;
- Funktionen in Taylorreihen entwickeln;
- einfache Differenzgleichungen erster Ordnung lösen.

Lehrstoff:

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

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Algebra und Geometrie

- lineare Gleichungssysteme mit Hilfe der inversen Matrix lösen.

Bereich Analysis

- lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung aufstellen und lösen.

Lehrstoff:

Bereich Algebra und Geometrie:

Matrizen (inverse Matrix).

Bereich Analysis:

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

B. Fachtheorie und Fachpraxis

1. WERKSTOFF- UND FERTIGUNGSTECHNIK WSFT

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

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Werkstoffe

- normgerechten Bezeichnungen der Werkstoffe erläutern
- die Herstellung, den Aufbau und die daraus resultierenden Eigenschaften metallischer Werkstoffe erläutern;
- die Herstellung, den Aufbau und die daraus resultierenden Eigenschaften polymerer Werkstoffe erläutern;
- die grundlegenden Kunststoffarten deren Eigenschaften und Einsatzgebiete erläutern.
- eine grundlegende polymere Werkstoffauswahl für einen gewünschten Einsatzbereich treffen.

Lehrstoff:

Bereich Grundlagen der Werkstoffe:

Polymere Werkstoffe (Überblick, Herstellung, Anwendung, Eigenschaften und Bezeichnungen)

Metallische Werkstoffe (Erzeugung, Aufbau, Bezeichnungen und Wärmebehandlung.).

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Werkstoffe

- den Aufbau und die Eigenschaften der Werkstoffe erläutern und sie normgerecht bezeichnen.

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik

- grundlegende Recyclingverfahren erklären und auswählen
- geeignete Aufbereitungsverfahren auswählen und erklären

Lehrstoff:

Bereich Grundlagen der Werkstoffe:

Anorganisch und organische nichtmetallische Werkstoffe (Keramik, Glas).

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik:

Aufbereitung und Recycling von Kunststoffen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Polymere Werkstoffe

- den Einfluss von Hilfsstoffen auf die Eigenschaften polymerer Werkstoffe erläutern.

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik

- Fertigungsverfahren und die dabei eingesetzten Maschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsstoffe erläutern;
- Fertigungsverfahren auswählen.

Lehrstoff:

Bereich Polymere Werkstoffe:

Additive; Hilfsstoffe.

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik:

Nachbehandlung von Kunststoffen, spanende Bearbeitung

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik

- Fertigungsverfahren und die dabei eingesetzten Maschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsstoffe erläutern;
- Fertigungsverfahren auswählen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik:

Veredeln von Werkstoffoberflächen, Reaktionsharzverarbeitung, Verbundwerkstoffe.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik

- Fertigungsverfahren erläutern und die dabei eingesetzten Maschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsstoffe beschreiben;
- Fertigungsverfahren auswählen;
- unterschiedliche Fertigungsverfahren bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit beurteilen.

Lehrstoff:

Bereich Fertigungs-, Recycling- und Entsorgungstechnik:

Fügen von Bauteilen (kraft-, form-, und stoffschlüssige Verbindungstechniken), Umformen von Metallen

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung

- die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung erläutern und zuordnen;
- geeignete Werkstoffprüfverfahren auswählen und Mess- und Prüfgeräte fachgerecht einsetzen;
- produktbezogene Messgrößen auswerten, Ergebnisse graphisch darstellen sowie Auswirkungen auf den Fertigungs- und Produktionsprozess ableiten;
- bauteil- und werkstoffbezogene Prüfverfahren durchführen, adaptieren und entwickeln.

Lehrstoff:

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung:

Mechanisch-technologische Prüfverfahren.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung

- die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung erläutern und zuordnen;
- geeignete Werkstoffprüfverfahren auswählen sowie Mess- und Prüfgeräte fachgerecht einsetzen;
- produktbezogene Messgrößen auswerten, Ergebnisse graphisch darstellen sowie Auswirkungen auf den Fertigungs- und Produktionsprozess ableiten;
- bauteil- und werkstoffbezogene Prüfverfahren durchführen, adaptieren und entwickeln.

Lehrstoff:

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung:

Thermische und spezielle Prüfverfahren.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung

- die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung erläutern und zuordnen;
- geeignete Werkstoffprüfverfahren auswählen sowie Mess- und Prüfgeräte fachgerecht einsetzen;
- produktbezogene Messgrößen auswerten, Ergebnisse graphisch darstellen sowie Auswirkungen auf den Fertigungs- und Produktionsprozess ableiten;
- bauteil- und werkstoffbezogene Prüfverfahren durchführen, adaptieren und entwickeln.

Lehrstoff:

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung:

Morphologie der Werkstoffe und deren Einfluss auf die Eigenschaften.

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung

- bauteil- und werkstoffbezogene Prüfverfahren durchführen, adaptieren und entwickeln.

Lehrstoff:

Bereich Werkstoffe und Bauteilprüfung:

Spezielle Werkstoffprüfverfahren.

2. KUNSTSTOFFVERARBEITUNG UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

II. Jahrgang:

3.Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Verarbeitungsverfahren

- grundlegende Thermoplastverarbeitungsverfahren beschreiben und auswählen;

Lehrstoff:

Bereich Verarbeitungsverfahren:

Grundlagen der Verfahren der thermoplastischen Kunststoffverarbeitung (Umformen)

4.Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Verarbeitungsverfahren

- grundlegende Duomer- und Elastomerverarbeitungsverfahren beschreiben und auswählen;

Lehrstoff:

Bereich Verarbeitungsverfahren:

Grundlagen der Duroplast- und Elastomerverarbeitungsverfahren in der Kunststofftechnik.

III. Jahrgang:

5.Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkzeugbau

- Werkzeuge und Vorrichtungen der Kunststoffverarbeitung erklären;
- Normalien im Werkzeugbau anwenden.

Bereich Elektrotechnik und Elektronik:

- die Grundgesetze der Elektrotechnik erklären.
- die Funktion und die Eigenschaften der wichtigsten Bauelemente der Elektronik erklären.

Bereich Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

- die Funktionsweise von Sensoren erklären;
- elektrische und nichtelektrische Größen messtechnisch erfassen und auswerten.

Lehrstoff:**Bereich Werkzeugbau:**

Grundlagen der Werkzeugkonstruktion, kunststoffgerechte Formteilgestaltung.

Bereich Elektrotechnik und Elektronik:

Grundbegriffe, Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik, Arten von elektrischen Antriebssystemen, Grundlagen der Elektronik.

Bereich Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik:

Grundlagen auf den Gebieten Sensorik, analoge und digitale Messverfahren, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Qualitätsmanagement

- die gängigen Mess- und Prüfverfahren sowie die dazu notwendigen Messgeräte erklären.

Bereich Automatisierungstechnik

- die Funktionsprinzipien elektrischer, hydraulischer und pneumatischer Bauelemente der Automatisierungstechnik erklären;
- elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltungen zur Automatisierung mit entsprechenden Bauelementen erstellen, dimensionieren und simulieren.

Lehrstoff:**Bereich Qualitätsmanagement:**

Aufgaben, Maßnahmen, Methoden, Qualitätsregelkarten, statistische Verfahren.

Bereich Automatisierungstechnik:

Arten und Funktion der wichtigsten Bauelemente für elektrische, pneumatische und hydraulische Steuerungen, einfache Schaltungsentwicklung, Funktionskontrolle und systematische Fehlersuche in kombinierten Systemen.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen

- die Funktion und die Elemente von diskontinuierlichen Kunststoffverarbeitungsmaschinen erklären;
- Werkzeuge für Kunststoffverarbeitung auslegen und auswählen.

Lehrstoff:**Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen:**

Werkzeuge der diskontinuierlichen Kunststoffverarbeitung, diskontinuierliche Verfahren der Kunststoffverarbeitung. Rapid Prototyping

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen

- Prozessgrößen auf die Produktqualität optimieren;
- Verarbeitungsverfahren auswählen;
- Verarbeitungsfehler identifizieren und analysieren.

Lehrstoff:

Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen:

Werkzeuge und Maschinen der diskontinuierlichen Kunststoffverarbeitung, Anlagenkonzepte, Sonderverfahren der diskontinuierlichen Kunststoffverarbeitung,

V. Jahrgang

9. Semester – Kompetenzmodul 9:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen

- die Funktion und die Elemente von kontinuierlichen Kunststoffverarbeitungsmaschinen erklären.

Lehrstoff:

Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen:

Kontinuierliche Verfahren der Kunststoffverarbeitung, Werkzeuge und Maschinen der kontinuierlichen Kunststoffverarbeitung, Anlagenkonzepte.

10. Semester – Kompetenzmodul 10:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen

- die Funktion und die Elemente von kontinuierlichen Kunststoffverarbeitungsmaschinen erklären und anwenden.
- Anlagenkonzepte für die Kunststoffverarbeitung entwickeln;
- Verarbeitungsverfahren im Sinne einer effizienten Produktion optimieren.

Lehrstoff:

Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen:

Kontinuierliche Verfahren der Kunststoffverarbeitung, Werkzeuge und Maschinen der kontinuierlichen Kunststoffverarbeitung, Anlagenkonzepte.

3. TECHNISCHE MECHANIK

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

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Statik

- die Begriffe Kraft und Moment sowie die Wirkung dieser Größen erklären;
- Verfahren zur Bestimmung von Auflagerreaktionen erläutern.

Lehrstoff:

Bereich Statik (in Verbindung mit dem Bereich Grundlagen der Physik des Pflichtgegenstandes „Naturwissenschaften“):

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

- Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für beliebig gelagerte und belastete Bauteile berechnen.

Bereich Festigkeitslehre

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

Lehrstoff:

Bereich Statik:

Coulombsches Gesetz, 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.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Festigkeitslehre

- die Wirkung dreidimensionaler Kraftsysteme auf die Beanspruchung und Verformung von Bauteilen analysieren.

Lehrstoff:

Bereich Festigkeitslehre:

Spannungsberechnungen (Normalkraftverläufe, Abscheren und Lochleibung, Pressung, Torsion von Wellen, Berechnung von Verformungen und Spannungen).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Festigkeitslehre

- Kunststoffbauteile und Verbundmaterialien ausgehend von vereinfachten Berechnungsmodellen hinsichtlich Verformung und Beanspruchung optimieren;

Bereich Dynamik

- die Grundgesetze der Kinematik und Kinetik erklären;

- die Gesetze für Translation und Rotation anwenden;

Lehrstoff:

Bereich Festigkeitslehre:

Bauteilauslegung von Verbundwerkstoffen

Bereich Dynamik (in Verbindung mit dem Bereich Ausgewählte Kapitel der klassischen Physik des Pflichtgegenstandes „Naturwissenschaften“):

Kinematik, Kinetik, Erhaltungssätze.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Hydromechanik

- die Grundgesetze der Hydrostatik und Hydrodynamik erklären;
- durch hydrostatischen Druck verursachte Kraftwirkungen sowie Energiebilanzen berechnen;
- durch den hydrostatischen Druck verursachte Kraftwirkungen sowie Energiebilanzen berechnen.

Lehrstoff:

Bereich Hydromechanik:

Hydrostatischer Druck, hydraulische Kraft- und Wegübersetzung, Druck auf Wände, Kontinuitätsgleichung, Bernoulli – Gleichung, Anwendung bei Rohrleitungen und Werkzeugen, Berechnung von Druckverlusten, Berechnung Kraftwirkungen.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Wärmelehre

- die Grundgesetze der Thermodynamik und der Wärmeübertragung erläutern;

Lehrstoff:

Bereich Wärmelehre:

Thermodynamik, thermodynamische Kennwerte der Kunststoffverarbeitung, Wärmeübertragung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Wärmelehre

- Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung thermisch analysieren.

Lehrstoff:

Bereich Wärmelehre:

Wärmeübertragung, thermische Auslegung von Werkzeugen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Festigkeitslehre und Rheologie

- die Grundbegriffe der Rheologie erklären;
- die rheologischen Kenngrößen interpretieren und eine Konstruktion dahingehend auslegen;
- Werkzeugdetails hinsichtlich rheologischer Erfordernisse abändern und entwickeln.

Lehrstoff:

Bereich Festigkeitslehre und Rheologie:

Rheologie von Flüssigkeiten, rheologische Auslegung von Maschinen und Werkzeugen, Vertiefung im Fachgebiet.

10 Semester – Kompetenzmodul 10:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Festigkeitslehre und Rheologie
- Bauteile dimensionieren und hierfür rechnergestützte Methoden anwenden.

Lehrstoff:

Bereich Festigkeitslehre und Rheologie:
Vertiefung im Fachgebiet.

4. KONSTRUKTION UND PRODUKTENWICKLUNG

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

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Darstellende Geometrie, CAD und Normen
- Handskizzen erstellen und normgerechte Zeichnungen lesen;
- Konstruktionsaufgaben mittels geeigneter Abbildungsverfahren lösen sowie technische Bauteile und Baugruppen normgerecht darstellen;
- technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren und konstruieren.

Lehrstoff:

Bereich Darstellende Geometrie, CAD und Normen:
Räumliche Koordinatensysteme und Abbildungsmethoden, normgerechte Zeichnungen und Stücklisten, Übertragung der Abmessungen einfacher technischer Bauteile mittels Messschieber in Handskizzen und Erstellen von normgerechten CAD 2D Zeichnungsableitungen.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich CAD und Normen
- Konstruktionsaufgaben mittels geeigneter Abbildungsverfahren lösen sowie technische Bauteile und Baugruppen normgerecht darstellen;
- technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren und konstruieren;
- Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen.

Lehrstoff:

Bereich CAD und Normen:
Darstellen und Konstruieren technischer Objekte, 3D-Modellieren von Bauteilen und Baugruppen, Erstellen und Lesen normgerechter Zeichnungen und Stücklisten.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen
- die wirtschaftlichen Auswirkungen von Fertigungsangaben erkennen;
- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen sowie Baugruppen normgerecht dimensionieren;
- Konstruktionen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen.

Lehrstoff:

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:
Erstellen von Zusammenstellungs- und Fertigungszeichnungen.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich CAD und Normen
- Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen.

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen sowie Baugruppen normgerecht dimensionieren;
- Konstruktionen eines Stanzwerkzeuges hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Lehrstoff:

Bereich CAD und Normen:

3D-CAD-gerechte Konstruktion.

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:

Anwenden von Maschinenelementen und Normalien in Baugruppen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen
- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen sowie Baugruppen normgerecht dimensionieren;
- Konstruktionen von Kunststoffteilen mit Freiformflächen und zugehörigen Werkzeugen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren.

Lehrstoff:

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:

Anwenden von Maschinenelementen und Normalien in komplexen Baugruppen.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im
Konstruktionsübungen Kunststoffverarbeitungsmaschinen und Werkzeuge.
Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen
- Konstruktionen einfacher Kunststoffteile hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren;
- die wirtschaftlichen Auswirkungen von Fertigungsangaben erkennen.

Bereich Simulation

- gängige Simulationsverfahren des Fachgebiets erläutern;
- ein entsprechendes Simulationsverfahren auswählen und anwenden.

Konstruktionsübungen Umwelttechnik.

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen

- Konstruktionen von Anlagenteilen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- Baugruppen werkstoff-, funktions-, fertigungs- und montagegerecht konstruieren;
- die wirtschaftlichen Auswirkungen von Fertigungsangaben erkennen.

Bereich Umwelttechnik

- Stoff- und Energiebilanzen rechnergestützt erstellen

Lehrstoff:

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:

Verwendung von Anlagenkomponenten in komplexen Baugruppen; Berechnung, Kalkulation und Konstruktion.

Bereich Umwelttechnik:

Berechnung und Dokumentation

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Konstruktionsübungen mit Kunststoffverarbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen

- Konstruktionen eines Werkzeugs zur Herstellung von Kunststoffteilen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- die wirtschaftlichen Auswirkungen von Fertigungsangaben erkennen.

Bereich Simulation

- Ergebnisse von Simulationsprogrammen interpretieren;
- aus Ergebnissen der Simulationsrechnungen Optimierungen vornehmen.

Konstruktionsübungen Umwelttechnik.

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen

- Konstruktionen einfacher prozesstechnischer Anlagen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- die wirtschaftlichen Auswirkungen von Fertigungsangaben erkennen.

Bereich Umwelttechnik

- Stoff- und Energiebilanzen rechnergestützt erstellen

Lehrstoff:

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:

Verwendung von Anlagenkomponenten in komplexen Baugruppen; Berechnung, Kalkulation und Konstruktion.

Bereich Umwelttechnik:

Berechnung und Dokumentation

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Konstruktionsübungen Kunststoffverarbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen

- Konstruktionen eines Werkzeugs für die kontinuierliche Kunststoffverarbeitung hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen.

Bereich Simulation

- Ergebnisse von Simulationsprogrammen interpretieren;
- aus Ergebnissen der Simulationsrechnungen Optimierungen vornehmen.

Bereich Projektmanagement

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

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

Konstruktionsübungen Umwelttechnik.

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen

- Konstruktionen komplexer prozesstechnischer Anlagen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen.

Bereich Umwelttechnik

- Stoff- und Energiebilanzen rechnergestützt erstellen

Bereich Projektmanagement

- unterschiedliche Projektorganisationen erklären;
- auf aktuelle Anforderungen im Projekt reagieren und Leitungsaufgaben übernehmen;
- den Beitrag anderer Projektbeteiligter und den eigenen Beitrag analysieren;
- Maßnahmen zur Leistungsentwicklung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie zur eigenen Leistungsentwicklung im Projekt treffen.

Lehrstoff:

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:

Verwendung von Anlagenkomponenten in komplexen Baugruppen; Berechnung, Kalkulation und Konstruktion.

Bereich Umwelttechnik:

Berechnung und Dokumentation

Bereich Projektmanagement:

Definition, Projektorganisation, Ablauf und Struktur.

10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Konstruktionsübung Kunststoffverarbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen

- Konstruktionen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen.

Bereich Simulation

- Ergebnisse von Simulationsprogrammen interpretieren;
- aus Ergebnissen der Simulationsrechnungen Optimierungen vornehmen.

Konstruktionsübungen Umwelttechnik.

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen

- Konstruktionen hinsichtlich der Funktion, Herstellbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen.

Bereich Umwelttechnik

- Stoff- und Energiebilanzen rechnergestützt erstellen

Lehrstoff:

Bereich Bauteilgestaltung und Baugruppen:

Verwendung von Anlagenkomponenten in komplexen Baugruppen; Berechnung, Kalkulation und Konstruktion.

Bereich Umwelttechnik:

Berechnung und Dokumentation

5. CHEMIE UND UMWELTTECHNIK

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

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Vorgänge und Erscheinungsformen der Natur beobachten, Zusammenhänge erfassen und Ergebnisse auf Grund von Messungen und Analysen dokumentieren, interpretieren und präsentieren;
- können chemische Arbeiten im Team planen und aufgabenteilig durchführen und die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Arbeitsvorschriften umsetzen;
- können einfache chemische Untersuchungen planen, typische chemische Arbeitsmethoden anwenden und weiterführende Fragestellungen in Form von Projekten bearbeiten;

Lehrstoff:

Laborordnung und Sicherheit im chemischen Laboratorium; Umgang mit Messinstrumenten und Laborgeräten; Umgang mit Chemikalien und Druckgasen; fachgerechte Entsorgung von chemischen Abfällen; chemische Grundoperationen

Ausgewählte Experimente zu den Kompetenzbereichen des Pflichtgegenstandes „Naturwissenschaften“ (Aufbau der Materie, Chemische Reaktionen, Elektrochemie, Chemische Technologie)

Einfache Kunststoffanalysen und Kunststoffsynthesen

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Analytik

- die in der einschlägigen Betriebspraxis gebräuchlichen chemisch-technologischen Laborverfahren beschreiben;
- die grundlegende Methoden der Analytik erläutern.

Lehrstoff:

Bereich Analytik:

Grundausbildung (Laborordnung, Unfallverhütung, Umgang mit analytischen Arbeitsgeräten, grundlegende Labortechniken, Laborberichte).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Analytik

- die wechselnden Eigenschaften der Roh- und Hilfsstoffe sowie der Fertigprodukte beurteilen und anhand von Protokollen dokumentieren;
- grundlegende Methoden der Analytik von Wasser-, Luft- und Bodenproben erläutern.

Lehrstoff:

Bereich Analytik:

Qualitative Analysen und Reaktionen der (überwiegend) anorganischen Chemie.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Analytik

- die Methoden der Analytik auf Umweltproben und Werkstoffe anwenden.

Bereich Polymerchemie

- die natürlichen polymeren Stoffe sowie die wichtigsten Kunststoffe aus Alltag und Technik mit ihren chemischen Strukturen und Synthesen beschreiben.

Bereich Toxikologie und Umweltchemie

- die Basiskonzepte der Ökologie und Toxikologie verstehen;
- die wichtigsten toxischen Stoffe beschreiben.

Lehrstoff:**Bereich Analytik:**

Quantitative Analytik (Einführung in die Methoden der (Umwelt-)Analytik wie der Spektroskopie, Gravimetrie, Volumetrie).

Bereich Polymerchemie:

Naturstoffe und Biopolymere, exemplarische Synthesereaktionen.

Bereich Toxikologie und Umweltchemie:

Begriffe und Grundlagen der Ökologie (Ökosysteme, Kreisläufe).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Analytik

- die Methoden der Analytik auf Umweltproben und auf Werkstoffe anwenden;
- Messergebnisse auswerten, interpretieren und im Hinblick auf nationale und internationale Standards vergleichen.

Bereich Polymerchemie

- die natürlichen polymeren Stoffe sowie die wichtigsten Kunststoffe aus Alltag und Technik mit ihren chemischen Strukturen und Synthesen beschreiben;
- Polymere mit geeigneten Methoden gezielt analysieren.

Bereich Toxikologie und Umweltchemie

- sich in den wichtigsten nationalen und internationalen Umweltgesetzen orientieren;
- die wesentlichen Informationen für die Herstellung, Anwendung und Zubereitung chemischer Stoffe aus Sicherheitsdatenblättern und Rechtsnormen herauslesen und anwenden;
- die Eignung eines chemischen Stoffs oder einer Zubereitung für einen konkreten Gebrauchszweck beurteilen.

Lehrstoff:**Bereich Analytik:**

Anwendungen der Umweltanalytik, Nachweisreaktionen und Identifikation ausgesuchter organischer funktioneller Gruppen, Charakterisierung stofflicher Eigenschaften.

Bereich Polymerchemie:

Grundlagen der Polymerchemie (Begriffe, Strukturen), Nachweisreaktionen funktioneller Gruppen und Identifikation der wichtigsten Polymere.

Bereich Toxikologie und Umweltchemie:

Toxikologie (Wirkungsweisen, Kenngrößen und Grenzwerte, Einführung in die wichtigsten nationalen und internationalen Umweltgesetze).

IV. Jahrgang:**7. Semester – Kompetenzmodul 7:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Verfahrenstechnik

- mechanische Verfahren, deren Maschinen und Apparate sowie deren Anlagen und Anwendungsmöglichkeiten erläutern;
- für die praktische Anwendung geeignete Verfahren auswählen;
- einfache Verfahren und deren Darstellung in Fließbildern verstehen, bewerten und Optimierungsmöglichkeiten erkennen.

Bereich Polymerchemie

- aufgrund des strukturellen Aufbaus der Kunststoffe auf ihre Anwendung und deren Bedeutung schließen;
- die natürlichen polymeren Stoffe sowie die wichtigsten Kunststoffe aus Alltag und Technik mit ihren chemischen Strukturen und Synthesen beschreiben;
- aufgrund des strukturellen Aufbaus der Kunststoffe auf ihre Anwendung und deren Bedeutung schließen;
- Optimierungsmöglichkeiten erkennen und umsetzen.

Lehrstoff:

Bereich Verfahrenstechnik:

Darstellung von Prozessen in Verfahrensfließbildern, mechanische Verfahrenstechnik (Oberflächenvergrößerung, mechanische Stofftrennung und –vereinigung).

Bereich Polymerchemie:

Herstellung von künstlichen Polymeren (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Verfahrenstechnik

- thermische Verfahren, deren Maschinen und Apparate sowie deren Anlagen und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben;
- einfache Energie- und Stoffbilanzen erstellen;
- einfache Verfahren und deren Darstellung in Fließbildern erläutern, bewerten und Optimierungsmöglichkeiten erkennen.

Bereich Polymerchemie

- Optimierungsmöglichkeiten erkennen und umsetzen.

Lehrstoff:

Bereich Verfahrenstechnik:

Thermische Verfahrenstechnik (Wärmeaustausch, Trocknen, Destillation und Rektifikation, Sorption).

Bereich Polymerchemie:

Analyse von Polymeren.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Polymerchemie

- die natürlichen polymeren Stoffe sowie die wichtigsten Kunststoffe aus Alltag und Technik mit ihren chemischen Strukturen und Synthesen zuordnen;
- aufgrund des strukturellen Aufbaus der Kunststoffe auf ihre Anwendung und deren Bedeutung schließen;
- Optimierungsmöglichkeiten erkennen und umsetzen.

Bereich Verfahrenstechnik

- chemische Verfahren, deren Maschinen und Apparate sowie deren Anlagen und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben;
- für die praktische Anwendung geeignete Verfahren auswählen;
- einfache Verfahren und deren Darstellung in Fließbildern verstehen, bewerten und Optimierungsmöglichkeiten erkennen.

Bereich Toxikologie und Umweltchemie

- die wesentlichen Informationen für die Herstellung, Anwendung und Zubereitung chemischer Stoffe aus Sicherheitsdatenblättern und Rechtsnormen herauslesen und anwenden;
- die Eignung eines chemischen Stoffs oder einer Zubereitung für einen konkreten Gebrauchszweck beurteilen.

Bereich Umwelttechnik

- die wichtigsten Schadstoffe im Wasser und in der Luft, ihre Entstehung und die Möglichkeiten zu ihrer Verminderung erläutern;
- Ergebnisse von Umweltuntersuchungen interpretieren und bewerten.

Lehrstoff:

Bereich Polymerchemie:

Chemische Technologie der Polymere, deren Hilfsstoffe und Vorprodukte.

Bereich Verfahrenstechnik:

Chemische Verfahrenstechnik (Reaktionssysteme, Reaktionsapparate).

Bereich Toxikologie und Umweltchemie:

Auswirkung und Einfluss der Kunststoffe und Additive in der Umwelt.

Bereich Umwelttechnik:

Abwasserreinigung und Wasseraufbereitung, Bodensanierung, Abgasreinigung.

10. Semester:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Verfahrenstechnik

- einfache Energie- und Stoffbilanzen erstellen;
- für die praktische Anwendung geeignete Verfahren auswählen;
- einfache Verfahren und deren Darstellung in Fließbildern verstehen, bewerten und Optimierungsmöglichkeiten erkennen.

Bereich Polymerchemie

- die natürlichen polymeren Stoffe sowie die wichtigsten Kunststoffe aus Alltag und Technik mit ihren chemischen Strukturen und Synthesen beschreiben;
- aufgrund des strukturellen Aufbaus der Kunststoffe auf ihre Anwendung und deren Bedeutung schließen;
- Optimierungsmöglichkeiten erkennen und umsetzen.

Bereich Toxikologie und Umweltchemie

- sich in den wichtigsten nationalen und internationalen Umweltgesetzen orientieren.

Bereich Umwelttechnik

- die Wirkung von Schadstoffen sowie die Möglichkeiten der fachgerechten Entsorgung von Reststoffen und gefährlichen Abfällen sowie des Recyclings von Altstoffen erläutern.

Lehrstoff:

Bereich Verfahrenstechnik:

Energie- und Stoffbilanzen verfahrenstechnischer Prozesse und Fließbilder.

Bereich Polymerchemie:

Chemische Technologie der Polymere, deren Hilfsstoffe und Vorprodukte.

Bereich Toxikologie und Umweltchemie:

Wesentliche Bestimmungen der nationalen und internationalen Umweltgesetze und zugehörigen Regelungen.

Bereich Umwelttechnik:

Abfallwirtschaft (Aufkommen, Vermeidung, Verwertung und Recycling, Entsorgung).

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 mit schülerspezifischer Schwerpunktsetzung Kunststoffverarbeitungsmaschine, Werkstoffprüfung, Automatisierungstechnik, Simulation und Qualitätsmanagement.

- Verarbeitungsverfahren im Hinblick auf eine effiziente Produktion optimieren;
- Verarbeitungsfehler identifizieren und analysieren;
- Kunststoffverarbeitungsmaschinen in Betrieb nehmen und Produkte fachgerecht herstellen.
- die geeigneten Werkstoffprüfverfahren auswählen und an entsprechenden Mess- und Prüfgeräten fachgerecht durchführen;
- produktbezogene Messgrößen auswerten, die Ergebnisse visuell darstellen und entsprechende Auswirkungen auf den Fertigungs- und Produktionsprozess ableiten;
- Konzepte zur Fehlerbeseitigung und -vermeidung erstellen, Qualitätsberichte dokumentieren und die dafür notwendigen Präsentationen erstellen.
- elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltungen mit entsprechenden Bauelementen simulieren und realisieren sowie speicherprogrammierbare Steuerungen programmieren.
- Analysen von Umweltproben mit geeigneten Methoden, durchführen, auswerten und präsentieren.

Laboratorium mit schülerspezifischer Schwerpunktsetzung Umwelttechnik und Qualitätsmanagement

- Analysen von Umweltproben mit geeigneten Messverfahren, durchführen, auswerten und präsentieren.
- geeignete Verfahren für die Herstellung von Treibstoffen und Kunststoffen aus nachwachsenden Rohstoffen auswählen und anwenden.
- elektrische und pneumatische Schaltungen mit entsprechenden Bauelementen simulieren und realisieren.
- Kunststoffverarbeitungsmaschinen in Betrieb nehmen und Produkte fachgerecht herstellen.
- Konzepte zur Fehlerbeseitigung und -vermeidung erstellen, Qualitätsberichte dokumentieren und die dafür notwendigen Präsentationen erstellen.

Lehrstoff:

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

Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen und Verarbeitungsverfahren:

Werkzeuge, Untersuchungsmethoden, Laborübungen mit Maschinen aus den Stoffgebieten des fachtheoretischen Unterrichts, Grundlagen und Anwendung von Simulationstechniken (Strukturanalyse und Fertigungssimulation).

Einbau eines Werkzeugs in die Spritzgussmaschine und einstellen aller Grundparameter (Wege, Füllstudie, Siegelkurve), Optimierung des Spritzgussprozess (Senkung der Zykluszeit bei gleichbleibender Formteilqualität), Einfluss der Prozessparameter auf die Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit der Maschine.

Montage und Demontage von Spritzgießwerkzeugen mit verschiedenen Entformungssystemen.

Bereich Werkstoffprüfung, Qualitätsmanagement und Umwelttechnik:

Prozessdatenerfassung, Mess- und Prüfwesen, wissenschaftliche Versuchsplanung, statistische Auswertung und Dokumentation.

Chemisch-Technologische Verfahren (Synthese und Analyse).

Bereich Automatisierungstechnik:

Hydraulische und pneumatische Steuerungen, Programmierung von Handlingsystemen und SPS.

Bereich Umwelttechnik:

Chemisch-Technologische Verfahren (Synthese und Analyse).

Instrumentelle Analytik, Mikrobiologie und Mikroskopie

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 Lehraufgaben:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Laboratorium mit schülerspezifischer Schwerpunktsetzung Kunststoffverarbeitungsmaschine, Werkstoffprüfung, Automatisierungstechnik, Simulation und Qualitätsmanagement.

- Prozessgrößen analysieren und interpretieren sowie Auswirkungen von Maschinenparametern auf die Produktqualität analysieren und optimieren;
- Kunststoffverarbeitungsmaschinen in Betrieb nehmen und Produkte fachgerecht herstellen.
- die geeigneten Werkstoffprüfverfahren auswählen und an entsprechenden Mess- und Prüfgeräten fachgerecht durchführen;
- einfache Regelungen beurteilen und interpretieren.
- ein Simulationsverfahren auswählen und anwenden;
- Ergebnisse von Simulationsprogrammen interpretieren;
- Simulationsberechnungen durchführen und die Ergebnisse optimieren.
- Analysen von Umweltproben mit geeigneten Methoden, durchführen, auswerten und präsentieren.

Laboratorium mit schülerspezifischer Schwerpunktsetzung Umwelttechnik und Qualitätsmanagement

- Analysen von Umweltproben mit geeigneten Messverfahren, durchführen, auswerten und präsentieren.
- Chemisch-technologische Verfahren im Rahmen von Projekten durchführen;
- elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltungen mit entsprechenden Bauelementen simulieren und realisieren sowie speicherprogrammierbare Steuerungen programmieren.
- ein Simulationsverfahren auswählen und anwenden;
- Ergebnisse von Simulationsprogrammen interpretieren;
- Simulationsberechnungen durchführen und die Ergebnisse optimieren.

Lehrstoff:

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

Bereich Kunststoffverarbeitungsmaschinen und Verarbeitungsverfahren:

Computergestützte Prozessdatenerfassung, Prozessvisualisierung, Versuchsauswertung, Simulation, Mess- und Prüfwesen, instrumentelle Untersuchungsmethoden, vertiefende Laborübungen zu Themen aus den Stoffgebieten des fachtheoretischen Unterrichts.

Projektarbeit (ein komplexes Projekt der Verarbeitung, Prüfung oder Rezyklierung von Werkstoffen), computerunterstütztes Qualitäts- und Projektmanagement (Arbeitsvorbereitung, Kontrolle, Präsentation).

Wissenschaftliche Versuchsplanung, statistische Auswertung und Dokumentation mittels Faktorenversuchsplänen.

Inbetriebnahme von Kunststoffverarbeitungsmaschinen (Einstellen aller Parameter für eine Produktfertigung, Einfluss der Prozessparameter auf die Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit der Fertigung).

Inbetriebnahme kunststofftechnischer Bearbeitungsmaschinen.

Bereich Simulation:

Branchentypische Simulationsverfahren, Interpretation, Flowanalyse mit Verzugsberechnung.

Bereich Automatisierungstechnik:

Regelungen und Regelungstechnische Laboraufbauten, Programmierung von Handlinggeräten

Bereich Umwelttechnik:

Chemisch-Technologische Verfahren und Recycling

Analyse von Wasser, Boden, und Luft mittels instrumenteller Analytik

Methodenentwicklung und Qualitätssicherung in der analytischen Chemie

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.

Herstellung eines oder mehrerer facheseinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren unter Verwendung der im Folgenden angeführten Werkstätten (I. bis III. Jahrgang) und Werkstättenlaboratorien (IV. und V. Jahrgang).

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

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- die wichtigsten manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren für metallische, nichtmetallische und polymere Werkstoffe erläutern;
- einfache Bauteile mit spanabhebenden und spanlosen Verfahren, Werkzeugen und Maschinen erzeugen, prüfen und dokumentieren;
- die Grundlagen des Modellbaues erläutern und einfache Modelle herstellen.

Lehrstoff:

Bereich Produktionstechnik:

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

Werkstätte „Zerspanungstechnik 1“ (maschinelle Bearbeitung von fachspezifischen Werkstoffen mit konventionellen Werkzeugmaschinen, Messen und Dokumentieren der Erzeugnisse).

Werkstätte „Holzbearbeitung und Modellbau“ (Herstellung von Modellen und Prototypen).

Werkstätte „Kunststoffbearbeitung 1“ (manuelle Bearbeitung von Kunststoffen).

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 – Kompetenzmodule 3 und 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- Bauteile spanlos und spanend aufgrund von Fertigungszeichnungen und Arbeitsplänen an konventionellen und programmgesteuerten Maschinen herstellen;
- Schnittparameter bestimmen und die Sicherheitsvorschriften beachten;
- die Funktionsweise von Bauteilen bewerten;
- grundlegende Verarbeitungs- und Bearbeitungstechniken von Kunststoffen anwenden;
- Verfahren der Oberflächentechnik und Reaktionsharzverarbeitung anwenden
- Verbindungstechniken für Kunststoffbauteile erläutern und diese anwenden;
- die Verfahren der Blechbearbeitung anwenden.

Bereich Werkzeug- und Vorrichtungsbau

- Vorrichtungen und Werkzeuge zur Kunststoffbearbeitung und Kunststoffverarbeitung erstellen;
- die für den Werkzeug- und Vorrichtungsbau relevanten Maschinenelemente und Normalien erläutern.

Bereich Wartung, Instandhaltung und Montage

- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Werkzeugen und Maschinen der Kunststoffverarbeitung durchführen.

Lehrstoff:

Bereich Produktionstechnik:

Werkstätte „Kunststoffbearbeitung und Recycling“ (manuelle und maschinelle Bearbeitung von Kunststoffen mit den dafür relevanten Verfahren, Klebtechnik, Recycling von Kunststoffbauteilen).

Werkstätte „Oberflächentechnik / Reaktionsharzverarbeitung“ (Vor- und Nachbehandlung von Oberflächen, Anwendung von Oberflächenveredelungsverfahren, Verarbeitung von Reaktionsharzen).

Werkstätte „Blechbearbeitung“ (grundlegende Techniken der Blechbearbeitung, Anfertigen von Bauteilen auf Blechbearbeitungsmaschinen; Korrosions- und Oberflächenschutz).

Bereich Werkzeug- und Vorrichtungsbau:

Werkstätte „Werkzeug- und Vorrichtungsbau 1“ (Herstellung von Vorrichtungen und Werkzeugen unter Verwendung von konventionellen und gesteuerten Werkzeugmaschinen, Wärmebehandlung).

Bereich Wartung, Instandhaltung und Montage:

Werkstätte „Wartung und Instandhaltung“ (Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Werkzeugen und Maschinen der Kunststoffverarbeitung).

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 – Kompetenzmodule 5 und 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- erworbene Kenntnisse der Fertigungsverfahren zur Herstellung von Bauteilen und Baugruppen aufgrund von Fertigungszeichnungen und Arbeitsplänen an konventionellen und programmgesteuerten Maschinen und Anlagen anwenden und beachten die entsprechenden Sicherheitsvorschriften;
- die Funktionsweise von Baugruppen bewerten sowie Fehlerquellen in der Fertigung erfassen und analysieren;
- Baugruppen, Maschinen und Geräte demontieren, montieren und in Betrieb nehmen.

Bereich Werkzeug- und Vorrichtungsbau

- Maschinenelemente und Normalien im Werkzeugbau anwenden und Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung herstellen.

Bereich Prototypenbau

- die relevanten Verfahren zur Herstellung von Prototypen erläutern und Prototypen für unterschiedliche Aufgabestellungen bauen.

Bereich Produktionsmanagement

- Arbeitsabläufe, Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse erläutern;
- aus Fertigungszeichnungen Arbeitspläne erstellen und Fertigungsdaten ermitteln;
- Fertigungsabläufe bewerten und wirtschaftlichste Herstellungsverfahren auswählen;
- die Herstellkosten von Werkstücken, Bauteilen und Baugruppen ermitteln.

Bereich Elektrotechnik und Elektronik

- elektrische Größen messtechnisch erfassen und in den korrekten Einheiten angeben;
- unterschiedliche elektrische Antriebskonzepte erläutern und elektrische Antriebe für die Anwendungen der Kunststofftechnik auswählen;
- einfache elektrische Schaltungen herstellen.

Lehrstoff:**Bereich Produktionstechnik:**

Werkstätte „Kunststoffverarbeitung 2“ (Gießen und Verarbeiten von Reaktionsharzen nach unterschiedlichen Techniken und Verfahren, Grundlagen der Verbundtechnologie von Kunststoffen).

Werkstätte „Inbetriebnahme“ (Inbetriebnahme von Baugruppen, Maschinen und Geräten. Einfahren von Werkzeugen für Maschinen der Kunststoffverarbeitung).

Bereich Werkzeug- und Vorrichtungsbau:

Werkstätte „Werkzeug- und Vorrichtungsbau 2“ (Optimierung und Überarbeitung von Werkzeugen und Vorrichtungen mit konventionellen und computergesteuerten Werkzeugmaschinen, Wärmebehandlung).

Bereich Prototypenbau:

Werkstätte „Prototypenbau 1“ (Bau von Prototypen mit den gängigen Verfahren und Verwendung von konventionellen und computergesteuerten Werkzeugmaschinen).

Bereich Produktionsmanagement:

Werkstätte „Arbeitsvorbereitung 1“ (Planung, Steuerung und Dokumentation von fachspezifischen Arbeitsabläufen, Auftragserstellung. Ermittlung der Herstellkosten von Bauteilen und Baugruppen).

Bereich Elektrotechnik und Elektronik

Werkstätte „Elektrotechnik und Elektronik 1“ (Verwendung von Standardkomponenten der Elektrotechnik und Elektronik, Planung und Erstellung von Grundschaltungen, Messen elektrischer Größen, Aufbau und Inbetriebnahme von Computersystemen, Inbetriebnahme und Fehlersuche an elektrischen und elektronischen Geräten und Systemen).

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 – Kompetenzmodule 7 und 8:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkzeug- und Formenbau

- Normalien im Formenbau auswählen und auf gesteuerten Werkzeugmaschinen bearbeiten;
- Werkzeuge und Formen von kunststoffverarbeitenden Maschinen einfahren und optimieren.

Bereich Prototypenbau

- Verfahren des Rapid Prototyping erläutern und projektbezogene Bauteile mit dem geeigneten Verfahren erstellen.

Bereich Produktionsmanagement

- Produktions- und Prüfabläufe optimieren und deren Wirksamkeit überprüfen;
- die Ergebnisse von Messungen verarbeiten und interpretieren;
- die verantwortlichen Fehlerursachen erkennen und auf diese einwirken.

Bereich Automatisierungstechnik

- die Bauelemente der Fluidtechnik erläutern;
- elektrische und fluidtechnische Grundsaltungen aufbauen;
- Sensoren und Aktuatoren in Schaltungen integrieren;
- Steuerungen erstellen und programmieren.

Lehrstoff:**Bereich Werkzeug- und Formenbau:**

Werkstättenlaboratorium „Werkzeug- und Formenbau 1“ (Verwendung und Bearbeitung von Normalien unter Verwendung der CAM-Technik auf rechnergestützten Werkzeugmaschinen, Einfahren von Werkzeugen für Maschinen der Kunststoffverarbeitung, Generierung und Programmierung von CNC-Programmen aus CAD-Files Erzeugen von Formteilen mit numerisch gesteuerten Maschinen, Einfahren und optimieren von Formen für die Kunststoffverarbeitung).

Bereich Prototypenbau:

Werkstättenlaboratorium „Prototypenbau 2“ (Aufbringen funktioneller und dekorativer Schichten auf unterschiedliche Basiswerkstoffe, Planung, Herstellung und Prüfung funktioneller Bauteile mit den Rapid Prototyping Verfahren).

Bereich Produktionsmanagement:

Werkstättenlaboratorium „Arbeitsvorbereitung 2“ (Erstellen von Wartungs- und Prüfplänen, Lagerhaltung und Beschaffungswesen, projektbezogene Umsetzung von Projekten nach Maßgabe des Ausbildungsschwerpunktes).

Bereich Automatisierungstechnik:

Werkstättenlaboratorium „Automatisierungstechnik“ (Messung von elektrischen und nichtelektrischen Größen, Planung, Aufbau und Inbetriebnahme von elektrischen und fluidtechnischen Schaltungen und Steuerungen unter Einsatz von Sensoren und Aktuatoren, Automatisierung von Fertigungsabläufen).

V. Jahrgang:

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

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkzeug- und Formenbau

- Werkzeugkomponenten in Kunststoffspritzgießformen (Soll-Istvergleich) unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit ermitteln und vergleichen;
- Freiformflächen für Kunststoffspritzgießformenbau programmieren und zerspanen;
- Komplexe Vorrichtungen für nachträgliche Zerspanung von Serienbauteilen herstellen.

Bereich Prototypenbau

- Verfahren des Rapid Prototyping für die Herstellung von komplexen Bauteilen durchführen;
- Verfahren für Prototypen und Serienbauteile unterscheiden und beurteilen.

Bereich moderne Verbindungstechnik

- Ultraschallschweißen – schweißbare Kunststoffe erkennen und erproben;
- Inserts bei Kunststoffbauteilen herstellen.

Lehrstoff:

Bereich Werkzeug- und Formenbau:

Werkstättenlaboratorium „Werkzeug- und Formenbau 2“ (Verwendung und Bearbeitung von Normalien unter Verwendung der CAM-Technik auf rechnergestützten Werkzeugmaschinen. Generierung und Programmierung von CNC-Programmen aus CAD-Files Erzeugen von Formteilen mit numerisch gesteuerten Maschinen, Einfahren und optimieren von Formen für die Kunststoffverarbeitung).

Bereich Prototypenbau:

Werkstättenlaboratorium „Prototypenbau 2“ (Aufbringen funktioneller und dekorativer Schichten auf unterschiedliche Basiswerkstoffe, Planung, Herstellung und Prüfung funktioneller Bauteile mit Rapid Prototyping Verfahren).

Bereich moderne Verbindungstechnik:

Werkstättenlaboratorium (Anwendung und Erprobung von moderner Verbindungstechnik).

8. UMWELTMANAGEMENT

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Herstellung von Lösungen durchführen und die dazu notwendigen Verdünnungen berechnen;
- die wichtigsten Gehaltsangaben von Lösungen anwenden;
- die Basiskonzepte der Umwelttechnik beschreiben.

Lehrstoff:

Wasser als Lösemittel, Zubereitung von Lösungen (Lösungen aus Feststoffen, Verdünnen von konzentrierten Lösungen)

Umweltschutz, Umweltkonzepte.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die wichtigsten Reaktionstypen beschreiben und Umsatzberechnungen durchführen;
- Reaktionsgleichungen aufstellen und die Prinzipien für den Ablauf chemischer Reaktionen erläutern;
- die Gesetze zum Schutz der Umwelt beschreiben.

Lehrstoff:

Chemische Reaktionen, Reaktionsgleichung, Reaktionsenthalpie, Anorganische Reaktionstypen, Oxidationszahl

Umweltrecht, Umwelthaftung, Gesetze und Verordnungen.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Die Schülerinnen und Schüler können

- organische Verbindungen in Substanzklassen einteilen und nach der systematischen Nomenklatur benennen;
- organische Verbindungen in unterschiedlichen Schreibweisen darstellen;
- die Bedeutung der wichtigsten biotechnologischen Erzeugnisse erklären und nachhaltige Methoden in der Chemie beschreiben;
- die wichtigsten Umweltmanagementsysteme erläutern und den richtigen Einsatz von Energie beschreiben.

Lehrstoff:

Organische Lösemittel, Stoffklassen und Nomenklatur in der Organischen Chemie

Nachhaltigkeit in der Chemie (Green Chemistry), Biotechnologie, Mikrobiologie

Energie (Ecoprofit® Assistant, Vorsorgender Umweltschutz, Umweltmanagementsysteme, Effizienter Energieeinsatz, Alternative Energieformen).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Methoden der organischen Analytik erklären und aufgrund von Analysedaten Aussagen über Substanzen treffen;
- den Zusammenhang zwischen chemischen Eigenschaften und molekularen Wechselwirkungen verstehen;
- neue Wege zu einer nachhaltigen Chemie anwenden und den Einsatz nachwachsender Rohstoffe beschreiben.

Lehrstoff:

Strukturaufklärung in der Organischen Chemie (UV-VIS, IR, MS, NMR), Molmassenbestimmung, Verbrennungsanalyse, Struktur-Wirkungs-Beziehungen

Energiegewinnung und Klimaschutz, Energieeintrag durch Ultraschall und Mikrowelle, Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Biomasse, Kraftstoffe, Kunststoffe).

IV. Jahrgang:**7. Semester – Kompetenzmodul 7:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Vollständigkeit chemischer Reaktionen beurteilen und Berechnungen von Gleichgewichten durchführen;
- Protolysereaktionen formulieren und das Massenwirkungsgesetz für Säuren und Basen anwenden;
- Konzepte zur Abfallvermeidung erstellen und Einsatzmöglichkeiten von Recycling erklären;
- Ziele des produktionsintegrierten Umweltschutzes beschreiben.

Lehrstoff:

Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, Säure-Base-Gleichgewicht, Biomonitoring inkl. Probenvorbereitung und Analytik (Chromatographie, Atomabsorption)

Abfall (Ecoprofit® Assistant, Vom Einkauf zum Abfall, Abfallmanagement, Nachhaltiges Wirtschaften, Ökologischer Fußabdruck).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Redoxgleichungen aufstellen und den Zusammenhang zwischen Spannungsreihe und dem Ablauf von Redoxreaktionen erklären;
- Berechnungen zur Elektrolyse durchführen;
- grundlegende Konzepte der Abfallwirtschaft beschreiben;
- Konzepte entwickeln die zur Reduzierung der Umweltbelastung chemischer Prozesse führen.

Lehrstoff:

Elektrochemie, Redoxgleichungen, Spannungsreihe, Nernstsche Gleichung, Elektrolyse, Korrosion

Erstellen von Abfallwirtschaftskonzepten, Abfallvermeidung und -verwertung, Vermeidung von Abfällen durch Atomökonomie, Einflüsse durch Industrie und Gewerbe.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:**9. Semester:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- charakteristische Reaktionen von organischen Verbindungen anwenden;

- die wichtigsten Schadstoffe im Wasser, in der Luft und im Boden beschreiben sowie deren Auswirkung auf die Umwelt erklären;
- verschiedene Umweltmanagementsysteme anwenden und Methoden des Abfall- und Energiemanagements beschreiben.

Lehrstoff:

Reaktionen der Organischen Chemie (Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Phenole, Carbonsäuren, Amine, Aminosäuren, Kunststoffe)

Risikoabschätzung für Arbeits- und Produktionsprozesse, Umweltbelastungen (Boden, Luft, Wasser), Ökotoxikologie

Ecoprofit® Representative (Schritte zum Umweltschutz, Umweltmanagementsysteme (Ecoprofit, EMAS, ISO14000), Abfall/Energiemanagement, Umweltrecht, Umweltcontrolling, Umweltschutz in der Praxis, Ausbildung zum Abfallbeauftragten).

10. Semester:

Die Schülerinnen und Schüler können

- ressourcenschonende neue Verfahrenstechnologien anwenden und für die praktische Anwendung geeignete Verfahren auswählen;
- potentielle Gefahren für die Umwelt erfassen und Risikoabschätzungen für Arbeits- und Produktionsprozesse durchführen.

Lehrstoff:

Flüssiges Kohlenstoffdioxid als umweltfreundliches und sicheres Lösungsmittel, Ersatz toxikologisch kritischer Stoffe

Bewertung von Umweltauswirkungen, Ökobilanzen.

C. Verbindliche Übung

SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ

Siehe Anlage 1.

D. Pflichtpraktikum

Siehe Anlage 1.

Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht

E. Freigegegenstände

Siehe Anlage 1 und weiters:

6. MODERNE PRODUKTENTWICKLUNG

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich CAD

- Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen und normgerechte Zeichnungsableitungen erstellen.

Lehrstoff:

Bereich CAD:

3D-CAD-gerechte Konstruktion, normgerechte Zeichnungsableitung, Explosionszeichnungen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich CAD

- Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen, CAD-Schnittstellen nutzen und Berechnungen in das CAD-Modell integrieren;
- Bauteile fotorealistisch darstellen und einfache Bewegungsabläufe simulieren.

Lehrstoff:

Bereich CAD:

3D-CAD-gerechte Konstruktion, Integration von Berechnungen in die CAD-Konstruktion, CAD-Schnittstellen, Rendering, Bewegungsabläufe.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich CAD

- Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen und normgerechte Zeichnungsableitungen erstellen;
- Baugruppen fotorealistisch darstellen sowie komplexe Bewegungsabläufe simulieren.

Bereich Innovationsmethoden

- Grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden.

Lehrstoff:

Bereich CAD:

3D-CAD-gerechte Konstruktion, Toleranzanalysen, Rendering von Baugruppen, normgerechte Zeichnungsableitung, Bewegungsabläufe.

Bereich Innovationsmethoden:

Ideenfindungsmethoden (klassische Kreativitätstechniken, Variantenauswahl).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich CAD

- Baugruppen 3D-CAD-gerecht aufbauen und normgerechte Zeichnungsableitungen erstellen;
- CAD Daten an die Fertigung über verschiedene Schnittstellen weitergeben;
- Baugruppen und Umgebungen fotorealistisch darstellen sowie Bewegungsabläufe im zeitlichen Zusammenhang simulieren.

Bereich Innovationsmethoden

- Methoden des Innovationsmanagements anwenden;
- Produkte zielkostenorientiert entwickeln.

Lehrstoff:

Bereich CAD:

3D-CAD-gerechte Konstruktion, CAD-Schnittstellen für die Fertigung, Rendering, Bewegungsabläufe.

Bereich Innovationsmethoden:

Ideenfindungsmethoden (Wertanalyse, TRIZ -Theorie des erfinderischen Problemlösens).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Innovationsmethoden

- grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden;
- Produkte zielkostenorientiert entwickeln.

Bereich Simulationsmethoden

- mit Softwareprodukten Bewegungsabläufe, Montageabläufe, Fertigungsabläufe, Spannungen und Verformungen simulieren.

Lehrstoff:**Bereich Innovationsmethoden:**

Ideenfindungsmethoden (Bionik, TRIZ -Theorie des erfinderischen Problemlösens).

Bereich Simulationsmethoden:

Kinematik Simulation, Digital Mock-Up, Fertigung Simulation, Finite Elemente.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Innovationsmethoden

- grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden;
- Produkte zielkostenorientiert entwickeln.

Bereich Simulationsmethoden

- mit Softwareprodukten Bewegungsabläufe, Montageabläufe, Fertigungsabläufe, Spannungen und Verformungen simulieren.

Lehrstoff:**Bereich Innovationsmethoden:**

Ideenfindungsmethoden (Risk-Management).

Bereich Simulationsmethoden:

Kinematik Simulation, Digital Mock-Up, Fertigung Simulation, Finite Elemente.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Simulationsmethoden

- mit Softwareprodukten Bewegungsabläufe, Montageabläufe, Fertigungsabläufe, Spannungen und Verformungen simulieren.

Lehrstoff:**Bereich Simulationsmethoden:**

Kinematik Simulation, Digital Mock-Up, Finite Elemente.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Simulationsmethoden

- mit Softwareprodukten Bewegungsabläufe, Montageabläufe, Fertigungsabläufe, Spannungen und Verformungen simulieren.

Lehrstoff:**Bereich Simulationsmethoden:**

Fertigungssimulation, Digital Mock-Up, Finite Elemente.

7. TECHNISCHES LABORATORIUM**V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:**

9. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Arbeiten im Team planen und aufgabenteilig durchführen sowie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Arbeitsvorschriften umsetzen;
- können Untersuchungen planen, typische Arbeitsmethoden des Fachgebiets anwenden und weiterführende Fragestellungen in Form von Projekten bearbeiten;
- sind durch vertiefte theoretische und praktische Kompetenzen befähigt, an Diskussionen auf Industrieniveau teilzunehmen.

Lehrstoff:

Laborordnung und Sicherheit in Entwicklungslaboratorien; Umgang mit Messinstrumenten und Laborgeräten und Maschinen; physikalische und chemische Grundoperationen.

Ausgewählte Experimente und Fallstudien zu den Bereichen eines vertiefenden Fachbereichs.

F. Unverbindliche Übung

BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

G. Förderunterricht

Siehe Anlage 1.