

Anlage 2.1

LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR MECHATRONIK

I. STUNDENTAFEL ¹

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Module)

Pflichtgegenstände	Semesterwochenstunden Semester							Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände									
1. Religion/Ethik ²	1	1	1	1	1	1	-	6	(III)/III
2. Deutsch	2	2	2	2	2	1	1	12	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	1	1	12	(I)
4. Wirtschaftsgeografie und politische Bildung	-	-	-	-	-	-	2	2	III
5. Angewandte Mathematik	2	2	2	2	2	-	-	10	(I)
6. Naturwissenschaften	-	-	2	2	-	-	-	4	II
7. Angewandte Informatik	-	-	2	2	-	-	-	4	I
8. Wirtschaft und Recht	-	-	-	-	2	2	-	4	III
9. Betriebstechnik	-	-	-	-	-	2	2	4	I
B. Fachtheorie und Fachpraxis									
10. Grundlagen des Maschinenbaues	2	2	3	2	-	-	-	9	I
11. Mechatronik	-	-	-	-	5	5	5	15	I
12. Elektrotechnik und Elektronik	2	2	2	3	-	-	-	9	I
13. Werkstättenlaboratorium	-	-	-	-	2	3	3	8	III
14. Konstruktionsübungen	-	-	-	2	2	2	2	8	I
15. Werkstätte und Produktionstechnik	10	10	5	5	5	4	4	43	IV
Gesamtsemesterwochenstundenzahl	21	21	21	23	23	21	20	150	
Freigegegenstände, Förderunterricht	Semesterwochenstunden Semester							Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
C. Freigegegenstände									
Zweitsprache Deutsch	1	1	-	-	-	-	-	2	I
Englisch	-	-	1	1	1	1	-	4	(I)
Darstellende Geometrie	-	-	1	1	-	-	-	2	(I)
Projektmanagement	-	-	-	-	1	1	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	-	1	1	-	2	I
Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	-	-	4	I
Technisches Fachzeichnen	-	-	1	1	-	-	-	2	III
D. Förderunterricht ³									
Deutsch, Englisch									
Angewandte Mathematik									
Fachtheoretische Pflichtgegenstände									

¹ Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.

² Pflichtgegenstand der Studierenden, die am Religionsunterricht nicht teilnehmen. Das Stundenausmaß des Pflichtgegenstandes Ethik ist nicht veränderbar.

³ Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 8 Unterrichtseinheiten pro Semester; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 2.

Fachbezogenes Qualifikationsprofil:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Berufstätige für Mechatronik können einschlägige berufliche Tätigkeiten in der Fertigung, der Montage, der Installation und der Inbetriebnahme, im Geräteservice und im Kundendienst sowie in der Wartung von mechatronischen Anlagen ausführen und im Maschinen-, Geräte- und Anlagenbau, in der Elektronikfertigung, in der Fahrzeug- und Luftfahrtindustrie, in der Büro- und EDV-Technik, in der Haustechnik sowie in der Medizingerätetechnik eingesetzt werden. Sie besitzen im Besonderen

- ein hohes Maß an Anwendungssicherheit in den genannten Tätigkeitsbereichen, die sie durch praktische Arbeiten in Werkstätten und Laboratorien, in Konstruktionsübungen sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten erworben haben,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über mechatronische Systeme sowie über Fertigungs- und Produktionsprozesse und die dabei verwendeten Werkstoffe, Maschinen und Anlagen, die sie in einem die fachpraktische Ausbildung begleitenden Theorieunterricht in den Unterrichtsgegenständen Grundlagen des Maschinenbaus, Mechatronik sowie Elektrotechnik und Elektronik erworben haben,
- eine angemessene sprachliche, mathematische, naturwissenschaftliche und informationstechnische Bildung, die in den Unterrichtsgegenständen Deutsch, Englisch, Angewandte Mathematik, Naturwissenschaften und Angewandte Informatik erworben wurden und die eine gute Grundlage zur Vorbereitung auf die Berufsreifeprüfung bildet, sowie
- eine betriebswirtschaftlich-rechtliche Grundbildung, die in den Unterrichtsgegenständen Wirtschaft und Recht, Betriebstechnik und Wirtschaftsgeografie und Politische Bildung vermittelt wird und die u.a. die Inhalte der Unternehmerprüfung abdeckt.

Zentrale fachbezogene Lernergebnisse:

Die Absolventinnen und Absolventen der Fachschule für Berufstätige für Mechatronik können

- Werkstoffe der Elektrotechnik manuell und maschinell bearbeiten sowie Werkstücke auf dafür geeigneten Maschinen und Fertigungseinrichtungen herstellen,
- Baugruppen elektrischer, elektronischer und informationstechnischer Geräte manuelle und maschinell herstellen,
- mechanische, pneumatische, hydraulische, elektrische, elektronische, optische und informationstechnische Komponenten und Systeme zu funktionsgerechten Einheiten im Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau montieren,
- mechatronische Teilsysteme und Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungseinrichtungen aufbauen, in Betrieb nehmen, programmieren, parametrieren und einstellen,
- mechatronische Systeme warten und in Stand halten, Fehlfunktionen feststellen und Störungen unter Einsatz geeigneter Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren beheben,
- Arbeitsabläufe sowie technische Daten über Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung von Vorgaben der Qualitätssicherung planen und vorbereiten und
- praktische Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform ausführen sowie Maßnahmen des Arbeitsschutzes und der Maschinensicherheit umsetzen.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage 2.

IV. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 2.

V. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 2.

VI. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES

A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände

„Ethik“, „Deutsch“, „Englisch“, „Wirtschaftsgeografie und politische Bildung“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaften“, „Angewandte Informatik“, „Wirtschaft und Recht“, „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage 2.

B. Fachtheorie und Fachpraxis

10. GRUNDLAGEN DES MASCHINENBAUES

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- die physikalischen Grundlagen des Maschinenbaus kennen und erklären können;
- einfache mechanisch-technische Berechnungen durchführen können;
- die Grundgesetze der Mechanik auf Aufgaben der Fachpraxis anwenden können;
- die in der Praxis der Fertigungstechnik verwendeten Werkstoffe und Eigenschaften sowie die Verfahren und Maschinen, die für die Bearbeitung verwendet werden, kennen;
- Entscheidungen über den Einsatz von Fertigungsverfahren treffen können;
- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften kennen und beachten;
- grundlegende Methoden des Qualitätsmanagements kennen und betrieblich anwenden können.

Lehrstoff:

Kompetenzmodul 1 und 2:

Physikalische Grundlagen:

Größen und SI-Einheiten. Kräfte, Momente und deren Wirkung, Kinematik (Geschwindigkeit, Beschleunigung). Dynamik (Kraft, Masse,). Arbeit, Energie, Leistung.

Technische Grundlagen:

Normgerechte Darstellung in Zeichnungen, Maßeintragung, Stückliste, Toleranz- und Passungsbegriff, Oberflächen, Form- und Lagetoleranzen.

Festigkeit:

Beanspruchungsarten. Spannungsarten, Belastungsfälle.

Verbindungselemente:

Unlösbare und lösbare Verbindungen. (Gewindearten, Schrauben, Muttern, Sicherungselemente, Bolzen, Stifte).

Werkstoffe:

Eigenschaften und Verwendung von Eisenwerkstoffen; Nichteisenmetalle und ihre wichtigsten Legierungen; Stahlnormung; Kunststoffe.

Kompetenzmodul 3 und 4:

Statik:

Ebene Kräftesysteme, Zerlegen von Kräften in Komponenten, statisches Gleichgewicht. Bestimmung von Lagerkräften. Schwerpunkt.

Dynamik:

Trägheit, Newtonsche Axiome, Impuls; Erhaltungssätze.

Reibung:

Haft- und Gleitreibung, Seilreibung, Rollwiderstand.

Hydro- und Aeromechanik:

Aggregatzustände, Druck, Auftrieb; Kontinuitätsgleichung; physikalische Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik.

Elemente der Bewegung:

Translatorische und rotierende Elemente (Aufbau, Bauarten, Normierung).

Getriebe:

Arten, Aufbau, Funktion; einfache Berechnungen.

Festigkeit:

Dimensionierung einfacher Bauteile.

Einführung in die Wärmebehandlung von Stählen:

Glühen, Härten, Anlassen, Vergüten.

Grundzüge der Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren. Oberflächenprüfung. Koordinatenmesstechnik.

11. MECHATRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- die gebräuchlichen Elemente und Baugruppen mechatronischer Systeme kennen und einfache Systeme unter Berücksichtigung einschlägiger Normen berechnen und gestalten können;
- die Eigenschaften der Bauelemente der Analog- und Digitaltechnik kennen;
- grundlegende Steuerungs- und Regelungsaufgaben mit elektronischen Mitteln, Softwarekomponenten und Fertigungssystemen lösen können;
- grundlegende Messaufgaben planen und durchführen können;
- komplexe Anwendungen der Mechatronik kennen und deren Arbeitsweise verstehen;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können;
- fachbezogene Normen und Vorschriften kennen.

Lehrstoff:

Kompetenzmodul 5 und 6:

Messtechnik:

Messung nichtelektrischer Größen; Sensoren und Aktoren.

CNC - Technik:

Programmgesteuerte Werkzeugmaschinen; Programmaufbau, Programmierverfahren.

Steuerungstechnik:

Begriffe, Elemente. Steuerungsarten; Ausführungsformen; Speicherprogrammierbare Steuerungen; Bus-Techniken und deren Kommunikationsleistungen; Standards.

Hydraulik und Pneumatik:

Elemente (Aufbau, Wirkungsweise); Schaltpläne.

Antriebe:

Elektrische, hydraulische und pneumatische Antriebe (Bauarten, Kennwerte, Ansteuerung, Vernetzung).

Fördereinrichtungen:

Aufbau, Wirkungsweise, Einsatz; zeitliche und mechanische Verkettung von Anlagenteilen.

Werkzeug und Vorrichtungsbau:

Einfache Vorrichtungen; Spannelemente; Umhebe- und Transfermechanismen.

Kompetenzmodul 7:

Digitaltechnik:

Logikbausteine, Zähler, AD/DA-Wandler, Mikrokontroller, Bussysteme; Peripherie- und Speicherbausteine; SPS-Technik, SPS-Peripherie, Netzwerkverbindungen.

Regelungstechnik:

Arten von Reglern; Regelstrecke, Stellglied; digitale Regelungstechnik; Grundbegriffe der Leit- und Prozesstechnik.

Systeme der Mechatronik:

Planung und Dimensionierung einfacher Systeme.

Qualitätsmanagement:

Qualitätsprüfverfahren, Qualitätslenkung. Ausgewählte Anwendungen.

12. ELEKTROTECHNIK UND ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- die Grundgesetze der Elektrotechnik anwenden können und die einschlägigen Vorschriften beachten;
- die Gesetze und Bauelemente der Elektronik sowie deren Anwendungen kennen und für Problemlösungen einsetzen können.

Lehrstoff:

Kompetenzmodul 1 und 2:

Gleichstromtechnik:

Größen und Gesetze; Schaltungen von Widerständen und Spannungsquellen; Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Elektrowärme.

Magnetismus:

Größen und Gesetze; magnetische Werkstoffe; magnetischer Kreis; Induktionsgesetz: Kraftwirkung, Energie.

Elektrisches Feld:

Größen und Gesetze, Kondensatoren, dielektrische Werkstoffe.

Kompetenzmodul 3 und 4:

Wechselstromtechnik:

Darstellung sinusförmiger Größen, Mittelwerte; Wechselstromwiderstände; Leistung; Zeigerdiagramm; Kompensation, Resonanz.

Drehstromtechnik:

Drehfeld, Stern- und Dreieckschaltung; Drehstromleistung, symmetrische und unsymmetrische Belastung im Drei- und Vierleitersystem.

Schutzmaßnahmen:

Elektrische Netze, Schutzmaßnahmen in Anlagen und Maschinen; Normen und Vorschriften.

Elektronik:

Bauelemente; Schaltungen mit passiven und aktiven Bauelementen; Grundsaltungen, Operationsverstärker; Filter; Leistungselektronik; Optoelektronik, Optokoppler, Lichtwellenleiter.

Sensorik:

Wirkprinzipien zur Messung von physikalischen Größen; Messumformer.

Elektrische Maschinen:

Transformatoren; Generatoren und Motoren; einfache Antriebskonzepte und Betriebsverhalten; Servoantriebe; hybride Antriebe, Betriebsverhalten von Frequenzumrichtern.

13. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- Aufgabenstellungen des Fachgebietes in der Wartung und Fehlersuche einer technisch richtigen Lösung zuführen und dokumentieren können;
- allein und im Team selbstständig und projektorientiert arbeiten können;

- Probleme erkennen, formulieren, systematisch analysieren und einer Lösung zuführen können;
- Fertigungsprobleme analysieren und unter Beachtung der Qualitätssicherung sowie der Wirtschaftlichkeit lösen können;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen bei der praktischen Tätigkeit beachten und umsetzen können.

Lehrstoff:

Kompetenzmodul 5 und 6:

Steuerungstechnik:

Bausteine, logische Grundfunktionen, Schaltplanentwurf; fest verdrahtete und freiprogrammierbare Steuerungen.

Elektronik:

Überprüfung, Messung und Fehlerbehebung an elektromechanischen und elektronischen Baugruppen in Verbindung mit elektrischen Antrieben und Geräten.

Automatisierungstechnik:

Programmierung, Inbetriebnahme von numerisch gesteuerten Prozessabläufen; SPS-Technik, Fehlereingrenzungsmethoden.

Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung:

Messen mit mechanischen und elektronischen Messeinrichtungen; Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Qualitätsberichte.

Kompetenzmodul 7:

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) in Abstimmung mit den fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenständen und unter Anwendung von Methoden des Projektmanagements.

14. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- selbstständig Bauelemente, Baugruppen und Geräte dimensionieren und mit Hilfe von CAD – Software konstruieren können;
- die nach dem Stand der Technik erforderlichen Dokumente und Fertigungsunterlagen effizient erstellen können;
- selbstständig sowie in Gruppen unter Einhaltung der gültigen Vorschriften und Normen Projekte bearbeiten können.

Lehrstoff:

Kompetenzmodul 4:

Grundlagen:

Zeichengeräte, händische und rechnergestützte Zeichentechniken. Normen, Bemaßung und Beschriftung, Toleranzen, Passungen, Oberflächenzeichen.

Fertigkeiten:

Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper. Herstellung von normgerechten Werkstattzeichnungen und Verdrahtungs-/Klemmenplänen.

Kompetenzmodul 5 und 6:

Pläne:

Zusammenstellungs- und Fertigungszeichnungen von Einzelteilen und einfachen Baugruppen. Einfache CAD-Pläne für elektrische und pneumatische Anlagen.

Kompetenzmodul 7:

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) in Abstimmung mit den fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenständen und unter Anwendung von Methoden des Projektmanagements.

15. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

Kompetenzmodul 1 und 2:

Grundausbildung:

Einführung in den Werkstättenbetrieb, Arbeitssicherheit und Unfallverhütung, Messmittel, Kennen und Handhaben von Handwerkzeugen und konventionellen Bearbeitungsmaschinen, einfache Säge-, Bohr-, Dreh- und Fräsarbeiten.

Mechanische Werkstätte:

Drehen und Fräsen mit konventionellen Werkzeugmaschinen unter Einhaltung vorgegebener Maße und Toleranzen.

Elektrotechnik:

Kennzeichnung und Dimensionierung von elektrischen Leitungen; Aufbau, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung einfacher elektrischer Schaltungen; Sicherheit an elektrischen Anlagen; Schutzmaßnahmen; Handhabung von Messgeräten.

Kompetenzmodul 3 und 4:

Mechanische Werkstätte:

Fräs-, Bohr- und Dreharbeiten mit gehobenem Schwierigkeitsgrad an konventionellen Werkzeugmaschinen; CNC-Technik (Erstellen von Programmen, Maschinenbedienung).

Elektrotechnik:

Herstellen von Kabelverbindungen; Aufbau und Inbetriebnahme von elektronischen Grundsaltungen; Herstellung und Zusammenbau von elektrischen, elektronischen und mechanischen Komponenten.

Automatisierungstechnik:

Kennenlernen und Inbetriebnahme von Grundbausteinen der Automatisierungstechnik.

Kompetenzmodul 5 und 6:

Automatisierungstechnik:

Planung und Realisierung elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Steuerungseinheiten. Montage und Anschluss von Maschinen, Baugruppen, Sensoren und Aktoren; einfache Robotik; Übungen an Modellen.

Elektronik und Gerätebau:

Anfertigung von Geräten nach Plänen; normgerechte Dokumentation; Fehlersuche und Reparaturarbeiten. Messungen an Baugruppen.

Arbeitsvorbereitung:

Beschaffungswesen; Lagerhaltung; Instandhaltung und Wartung von Betriebsmitteln; Grundlagen der Arbeitsplanung- und Steuerung.

Kompetenzmodul 7:

Fächerübergreifende(s) Projekt(e) in Abstimmung mit den fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenständen und unter Anwendung von Methoden des Projektmanagements.

Freigegegenstände, Förderunterricht

C. FREIGEGENSTÄNDE

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“, „Angewandte Informatik“ und „Technisches Fachzeichnen“

Siehe Anlage 2.

D. FÖRDERUNTERRICHT

Siehe Anlage 2.